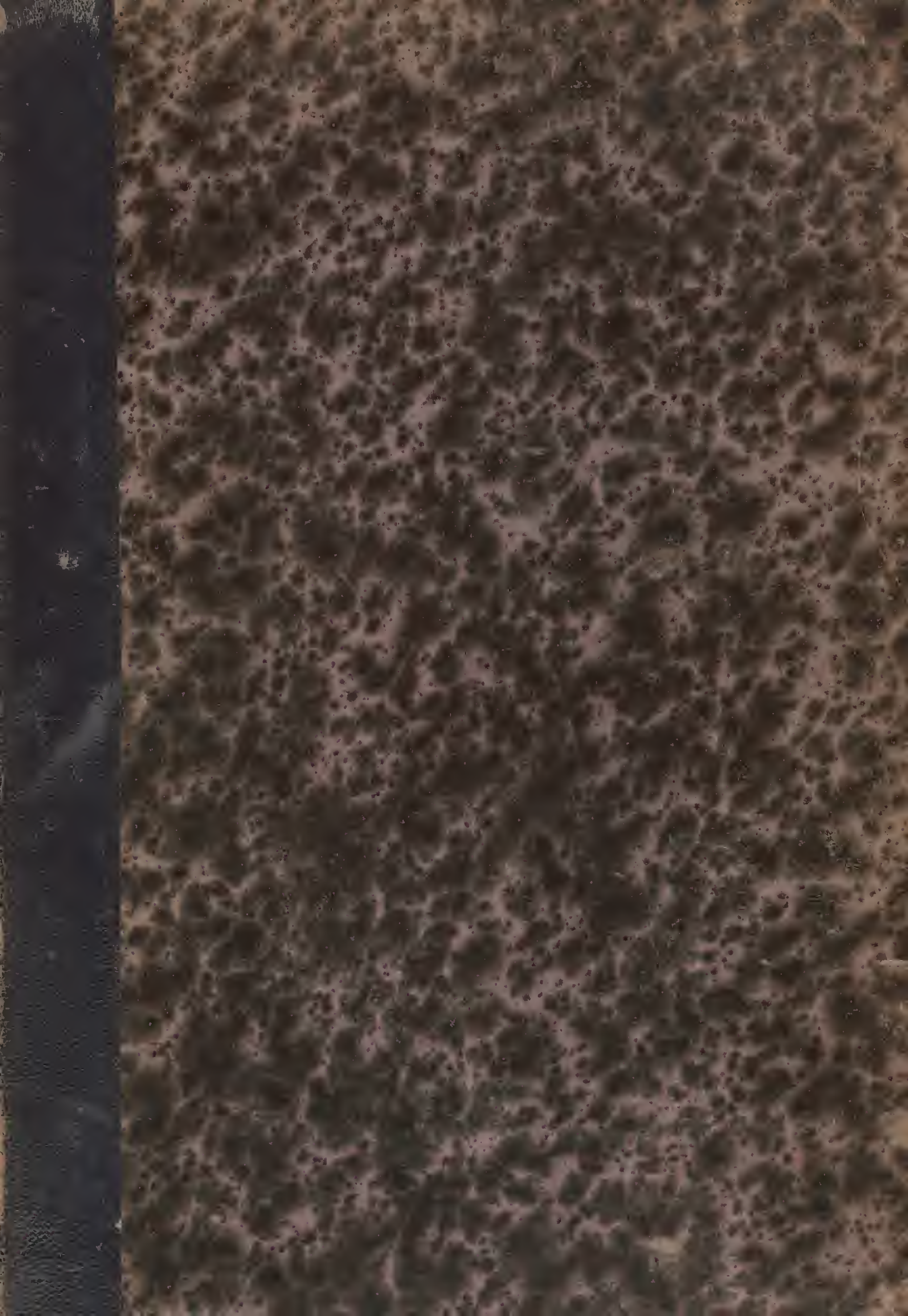




Die Tausendfüßler

und

Spinnenthiere.



Tausendfüßler (Myriopoda).

Etwa fünf oder sechs Hundert lichtscheuen Thieren, welche in den heißen Ländern reicher an Zahl und stattlicher an Größe vorkommen als bei uns, hat man den Namen der Tausendfüßler (Myriopoda) beigelegt, nicht um damit anzudeuten, daß sie gerade tausend, sondern nur unbestimmt viele Beine haben. Zahlreiche, unter sich fast gleiche, hartschalige Glieder, die je ein Paar, auch zwei Paare gegliederter, einklauiger Beine tragen und ein davon deutlich abgegrenzter Kopf setzen den wurmförmigen oder asselähnlichen Körper dieser Thiere zusammen, welcher in sofern äußerlich einen wesentlichen Unterschied von dem der Insekten zeigt, als mit Ausschluß des Kopfes alle Glieder gleichwerthig erscheinen und somit der Gegensatz zwischen einem mittleren, Flügel und nur sechs Beine tragenden, und einem fußlosen hinteren Körpertheile vollkommen aufgehoben ist. Der Kopf führt an der Stirn oder unter ihrem Rande zwei faden- oder borstenförmige, seltener nach der Spitze hin unmerklich verdickte Fühler, sowie jederseits eine Gruppe einfacher Augen in schwankenden Zahlenverhältnissen, die hie und da auch ganz fehlen und bei einer Gattung (Scutigera) durch Netzaugen ersetzt sind. Die Freßwerkzeuge aller Tausendfüßler bestehen im Wesentlichen aus tief im Munde eingelenkten hakigen Kinnbacken und einer viertheiligen untern Mundklappe, deren beide Seitentheile den Kinnladen, die beiden mittleren der Unterlippe der Insekten entsprechen, welchen beiden jedoch die Taster fehlen.

Je weniger die Tausendfüßler der äußern Erscheinung nach mit den Insekten übereinstimmen, desto mehr nähern sie sich ihnen durch den innern Bau des Körpers. Zunächst durchziehen diesen verzweigte Luftröhren (Tracheen), die sich nach außen in deutliche, wenn sie in der Bindehaut zwischen den Rücken- und Bauchplatten liegen, oder unter den Ringen mehr versteckte Luftlöcher (Stigmen) öffnen. Der Darmkanal entspricht fast durchweg der Körperlänge und verläuft dann in gerader Richtung vom Munde bis zum After. Das Herz wird durch ein Rückengefäß vertreten, dessen Kammern sich in der Zahl nach derjenigen der Körperringe richten. Am Bauche entlang zieht der Nervenstrang, hier mit zahlreicheren und einander mehr genäherten Knoten versehen, als bei den Insekten, was in der bedeutend größern Anzahl der Ringe eine sehr natürliche Erklärung findet. Nicht minder wiederholt sich in der Einrichtung der Speicheldrüsen und der Geschlechtswerkzeuge die Uebereinstimmung mit der vorangegangenen Abtheilung.

Aus den Eiern, welche die Weibchen der Tausendfüßler in ihre dumpfen Aufenthaltsorte, unter Steine, nasses Laub, in faulendes Holz, alte Baumstämme ꝛc. legen, entschlüpfen, so weit die noch lückenhaften Beobachtungen reichen, fußlose Junge, welche mit der ersten Häutung drei Paar Beine erhalten, mit jeder folgenden einige mehr, die sich sammt den sie tragenden Gliedern

zwischen die bereits vorhandenen einschieben; auch die Zahl der einfachen Augen vermehrt sich mit dem zunehmenden Alter. Es scheint somit hier die Entwickelung vor sich zu gehen, wie sie bereits früher bei den Springschwänzen unter den Insekten zur Sprache kam. Daher wird ein und dieselbe Art eines Tausendfußes je nach der Entwickelungsstufe, welche er gerade einnimmt, mit weniger oder mehr Beinen angetroffen, weshalb der von einigen Systematikern gemachte Versuch, eine Gattung nach der Anzahl der Beine zu charakterisiren, für höchst bedenklich zu erachten sein möchte. Die Tausendfüßler sind, wie beispielsweise so manche in ihrer Nähe sich aufhaltende Käferlarven, Pflanzen- und Fleischfresser zugleich.

Ueber die Stellung der Myriopoden zu den übrigen Gliederthieren haben sich die Forscher noch nicht einigen können. Die Einen verbinden sie mit den Krebsen, indem sie die harte Körperbedeckung, den Reichthum an Beinen und die äußere Uebereinstimmung gewisser Formen unter ihnen mit den bekannten Kellerasseln zur Begründung ihrer Ansicht hervorheben. Die Andern vereinigen sie mit den Spinnen oder reihen sie einer nichts weniger als natürlichen Klasse der Ungeflügelten an, was aber von je in Deutschland weniger Anklang fand, als in Frankreich und England. Hier wurde es vorgezogen, sie nach dem Vorgange von Leach als besondere Klasse aufzustellen, welche sich entschieden an die Insekten anschließt, den Uebergang zu den Krebsen vermittelt und dahin zu charakterisiren wäre, daß die Tausendfüßler Gliederthiere darstellen, welche einen getrennten Kopf mit zwei Fühlhörnern und beißenden Mundtheilen, zahlreiche, fast völlig gleiche Körperringe mit wenigstens je einem Paare von Gangfüßen und keine Flügel haben, durch Luftröhren athmen und ohne Verwandlung zur Geschlechtsreife gelangen. Sie zerfallen in zwei sehr natürliche Ordnungen.

Erste Ordnung.

Die Einpaarfüßler, Lippenfüßler (Hundertfüßler, Chilopoda oder Syngnatha).

Ein plattgedrückter, langer Körper, dessen Glieder je ein, seitwärts weit darüber heraustretendes Fußpaar tragen und ein schildförmiger, wagrecht stehender Kopf machen die Hundertfüßler auf den ersten Blick kenntlich. Unter dem Stirnrande sind die vierzehn- bis zwanziggliedrigen schnurförmigen oder oft aus viel zahlreicheren Gliedern zusammengesetzten und dann fadenförmigen Fühler eingelenkt. Von den Freßwerkzeugen ist das Kinnbackenpaar mäßig entwickelt, und die Mittelpartie der Mundklappe auf zwei kleine, nebeneinander stehende Stämme beschränkt, während die seitlichen Theile aus einem größeren Grundtheile und einer zweigliedrigen, mit schräg abgestutzter, schwammiger Endfläche versehenen Lade bestehen. In den beiden vordersten Fußpaaren (1 und 2 der umstehenden Abbildung) erhalten die Mundtheile wichtige Hilfswerkzeuge. Das vorderste, nur schwach entwickelt, bekommt durch Verwachsung seiner Hüfttheile das Ansehen einer zweiten Unterlippe, an welcher die übrigen, freibleibenden Enden jederseits gewissermaßen wie Taster erscheinen. Die beiden folgenden Füße (2) gleichen einer kräftigen Zange, deren klauenartige Spitzen aus einer feinen Durchbohrung ein Gift in die Wunde fließen lassen, welches für Menschen schmerzliche Entzündung, wenn auch nicht den Tod herbeiführt. Alle übrigen Füße sind bis auf die beiden letzten Paare in der Regel

einander gleich und sämmtlich mehr nach hinten gerichtet. Das vorletzte Paar erscheint länger, in noch erhöhterem Maße aber das über die Hinterleibsspitze gerade hinausstehende letzte, an dessen kräftigem Schenkeltheile meist zahlreiche Zähne sitzen, sodaß durch Bewehrung und Richtung diese Beine das Ansehen eines Fangapparates annehmen, wozu sie unter Umständen auch verwendet werden. Jeder Körperring besteht aus einer Rücken- und einer Bauchplatte, welche beide an den Seiten durch eine weiche Haut, die gleichzeitig eine Trägerin für die Beine und an einem Gliede um das andere für die Luftlöcher ist, verbunden werden. Der weibliche Eierstock tritt als einzelner, sehr langer und darmartiger Schlauch auf, dem bald ein, bald zwei kurze Eileiter entspringen, welche jedoch mit doppelter Samentasche versehen sind; ihr Ausgang befindet sich am letzten Hinterleibsgliede wie die männlichen Geschlechtswerkzeuge, denen äußere Haftorgane behufs der Paarung fehlen. Eine solche erfolgt nach Fabre's Beobachtung auch nicht, sondern die Männchen setzen ihre Samenflüssigkeit an Fäden, die sie nach Spinnenart am Erdboden ziehen, ab, damit sie von den Weibchen in die Geschlechtsöffnung aufgenommen werden könne. Die Chilopoden bewegen sich unter schlangenförmigen Biegungen ihres Körpers sehr schnell auf den Beinen dahin, wenn sie in ihren Verstecken aufgescheucht werden, und suchen sofort die Dunkelheit von Neuem auf. Ihre Nahrung besteht vorzugsweise aus Spinnen, Milben, kleinen Kerfen aller Art, welche sich in ihrer Nachbarschaft umhertreiben, und schnell von ihrem giftigen Bisse sterben.

In mehr denn einer Beziehung stehen die Schildasseln (Scutigera) unter allen Tausendfüßlern einzig da durch die vorquellenden zusammengesetzten Augen, die überaus langen Fühler und Beine, welche nach hinten zu immer größer werden, bis die letzten gleich zwei langen Fäden den Körper mehr als ein Mal an Länge übertreffen, und durch die oben auf der Mittellinie des Rückens an den Spitzen der einzelnen Platten angebrachten Luftlöcher. Der Kopf ist zwischen den Fühlern und beiderseits hinter den Augen aufgetrieben, der Körper in seiner Gliederzahl verschieden, je nachdem sie von oben oder von unten bestimmt wird. Man unterscheidet nämlich acht Rücken- und fünfzehn schmale, den Seitenrand nicht erreichende Bauchplatten. Ueberdies fallen vom dritten bis fünften Gliede der Beine scharfe Enddornen auf. Die Schildasseln sind in wenigen Arten über alle Erdtheile ausgebreitet, kommen mit Ausnahme zweier europäischer nur in den wärmeren Gegenden vor, und halten sich gern in altem Holzwerk auf; mit großer Behendigkeit kriechen sie an senkrechten Wänden in die Höhe, verlassen aber nur des Nachts ihre Verstecke. Die Beine gehen ihnen sehr leicht verloren und daher eignen sich diese Thiere im getrockneten Zustande wenig zur Aufbewahrung in den Sammlungen.

Die spinnenartige Schildassel (Sc. coleoptrata oder Cermatia araneoides), welche noch eine lange Reihe anderer Namen führt, lebt im südlichen Europa und nördlichen Afrika, wurde jedoch von Perleb auch in Fridburg (Würtemberg) unter Dielen aufgefunden. Der blaßgelbe, auf dem Rücken mit drei blauschwarzen Längslinien gezeichnete Körper mißt 1 Zoll in der Länge; an allen Beinen ist das dritte, an den hinteren auch das vierte Glied blauschwarz geringelt.

* * *

Die Bandassel, welche sich in Deutschland überall in faulenden Baumstämmen, oder an feuchten, dumpfen Stellen zwischen abgefallenem Laube unter Steinen findet, und zwar nicht nur in der Ebene, sondern auch auf höheren Gebirgsgipfeln, wie in den Alpen, gehört der Gattung Lithobius an. Unterhaltend sind die schlangenförmigen Windungen und die Eile, mit welcher sich das gestörte Thier dem Lichte zu entziehen sucht, dabei auch, wenn man es berührt, mit gleicher Gewandtheit rückwärts geht, indem es die für gewöhnlich nachgeschleppten vier Hinterbeine zu Hilfe

nimmt. Die Gattung erkennt man aber im vollkommen entwickelten Zustande an den siebenzehn Körpergliedern, welche am Bauche ziemlich gleich, auf dem Rücken dagegen abwechselnd kürzer und länger sind, an den fünfzehn Paar Gangfüßen, an den schnurförmigen, nach der Spitze hin etwas verdünnten Fühlern, welche von 22 bis 40 Gliedern zusammengesetzt werden, und an den jederseits zwischen zehn und über zwanzig Stück enthaltenden Augengruppen. Der braune Steinkriecher (L. forficatus, auch forcipatus), wird einen Zoll lang und erglänzt am Kopfe braun, auf der Rückenseite und an den Fühlern in rothem Schimmer. Letztere sind aus zahlreichen Gliedern zusammengesetzt und von kurzen Härchen bekleidet. Neben dieser über ganz

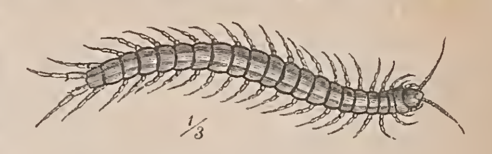


a Der braune Steinkriecher (Lithobius forficatus).
b Die beiden ersten Glieder von Scolopendra insignis, natürliche Größe von der Ober- und Unterseite.

Europa und die Canarischen Inseln ausgebreiteten Art leben noch andere, zum Theil sehr ähnliche mehr im Süden des genannten Erdtheils, in Afrika, Amerika und Australien. Einige davon hat man als besondere Gattung Henicops davon abgeschieden, weil sie auf jeder Seite des Kopfes nicht eine Gruppe, sondern nur ein einzelnes Auge aufzuweisen haben.

Bandasseln, Skolopender (Scolopendra) im engern Sinne nennt man gegenwärtig diejenigen Arten, welche von den vorigen sich durch weniger Fühlerglieder, weniger Augen und zahlreichere Körperringe auszeichnen. Die Fühler sind aus 17 bis 20 Gliedern zusammengesetzt; die übrigen Hauptmerkmale bestehen in 4 Paar Augen, 21 Beinpaaren und ebensoviel Körperringen, von denen der zweite immer merklich schmäler als die folgenden ist. Die Giftzange entwickelt sich bei ihnen kräftig. Im Einzelnen bieten die sehr zahlreichen Arten wieder so viele Besonderheiten, daß sich die Systematiker genöthigt sahen, darauf mehrere Gattungen zu begründen. Alle sind räuberische Thiere, welche vorherrschend den heißen Ländern angehören und öfter beträchtliche Größe erlangen. A. v. Humboldt sah indianische Kinder 18 Zoll lange und mehr als ½ Zoll breite Bandasseln aus der Erde ziehen und — — verzehren. In Deutschland kommt keine einzige Art vor, wohl aber mehrere im südlichen Europa. Lucas-Bandassel (S. Lucasii, borbonica des Blanchard) möge in einem dreifach verkleinerten Bilde die Gattung hier vergegenwärtigen. Der etwas herzförmige Kopf und der Körper sind rostfarben, auf dem Rücken der einzelnen Glieder bemerkt man mit Ausnahme der beiden letzten, je zwei auseinandergehende Linieneindrücke, ähnliche auf der Bauchseite, welche jedoch keine zusammenhängenden Linien bilden. Die Körperseiten sind gerandet und die Seitentheile der hinten schwach gerundeten Afterklappe laufen in einen einfachen Dorn aus. Die unmerklich zusammengedrückten, verhältnißmäßig schlanken Hinterbeine sind am Schenkeltheile nach oben nicht gekantet, nur mit 2 bis 3 Dörnchen bewehrt, auf der Unterfläche mit zwei dergleichen; die Platten der beiden vordersten, dem Munde dienenden Fußpaare, sind je fünfzähnig. Dieser Skolopender findet sich auf Isle de France, Bourbon und auf andern Inseln des indischen Oceans. — Eine ähnliche Art aus Südamerika, wahrscheinlich S. Brandtiana kam mir vor Zeiten lebend in die Hände, indem sie durch Farbeholz eingeschleppt worden war.

Während bei den meisten Bandasseln sich die Luftlöcher in der gewöhnlichen Knopflochform öffnen, kommen sie bei einer Anzahl vorherrschend neuholländischer und chinesischer Arten in Siebform vor, welche darum von Gervais unter der besondern Gattung Heterostoma vereinigt wurden; einige andere, darunter auch europäische entsprechen vollkommen den echten Bandasseln, wurden aber wegen des Mangels der Augen als besondere Gattung Cryptops ausgeschieden. Auch gibt es Arten mit 23 Fußpaaren, so die Bandassel von Bahia (Scolopendropsis bahiensis) mit vier Augen jederseits, die rothe Bandassel (Scolopocryptops rufa) aus Afrika, ohne Augen; ja es fehlt nicht an Arten mit dreißig Fußpaaren (Newportia). Höchst interessant wird endlich die klappernde Bandassel (Eucorybas crotalus) von Port Natal dadurch, daß sich die drei letzten Glieder der Hinterbeine blattartig erweitern und einen Anhang bilden, mit welchem das Thier durch Aneinanderreiben ein knarrendes Geräusch hervorbringt. Sein rostfarbener Körper mißt 3½ Zoll in der Länge und wird auf dem Rücken von sieben Längskielen durchzogen.



Lucas-Bandassel (Scolopendra Lucasii).

Die Erdasseln (Geophilus) sind lange, sehr schmale, fast linienförmige Hundertfüßler mit vierzig und mehr Leibesringen, so daß bis 150 Beinpaare vorkommen können, mit weniggliedrigen (14) Fühlern und keinen Augen. Die Körperringe scheinen auf dem Rücken einzeln aus zwei ungleichen Stücken zu bestehen, während die Bauchplatten einfach bleiben. Das letzte Fußpaar endet in dem einen Falle in Krallen, in dem andern nimmt es einen mehr tasterartigen Charakter an und die Kralle fehlt. Einige Arten leuchten im Dunkeln mit Phosphorschein, andere, wie beispielsweise der G. Gabrielis, ein Bewohner der Mittelmeerländer mit mehr denn 160 Fußpaaren, sondern aus punktförmigen Drüsen der Bauchschuppen eine reichlich fließende, purpurrothe Flüssigkeit ab. Außer im mittägigen Afrika und auf Madagaskar haben sich überall Erdasseln gefunden, besonders zahlreich in Europa. Die Länge der Fühler, die Form des Kopfes, die Entwickelung der Mundfüße und die Anzahl der Körperringe bedingen allerlei Unterschiede unter den vielen, oft recht ähnlichen Arten, von welchen für Deutschland die langfühlerige Erdassel (G. longicornis) zu den gemeinsten gehört. Sie dürfte dieselbe sein, welche Linné und seine Nachfolger als die elektrische Erdassel (Scolopendra electrica) bezeichneten. Die feinbehaarten Fühler übertreffen den eiförmigen Kopf etwa um das Vierfache, indem ihre Glieder entschieden länger als breit, nicht wie die Perlen einer Schnur gebildet, und die drei oder vier letzten dünner als die vorhergehenden sind. Das gelbe Thierchen hat etwa 55 Paar Gangbeine und wird bis drei Zoll lang. Es findet sich an den Wurzeln und Knollen verschiedener Pflanzen, wie Kartoffeln, Pastinaken, Möhren und soll nach Kirby's Beobachtungen das Absterben der letzteren veranlaßt haben, wenn es in großen Mengen vorhanden ist und in die fleischige Wurzel nach allen Seiten hin Gänge arbeitet. Dabei wird es wohl auch durch die platte Randassel und allerlei anderes Ungeziefer unterstützt, welches sämmtlich durch die minengrabende Thätigkeit und durch den Koth eine schnelle Fäulniß herbeiführt. Auch kommt unsere Erdassel, wie die Regenwürmer aus den Schlupfwinkeln hervor, wenn lange Zeit alle Creatur nach erfrischendem Naß geschmachtet hatte, und dann kann es geschehen, daß sie in ihrem Wohlbehagen oder im brennenden Verlangen der vielleicht lange unthätigen Verdauungswerkzeuge über einen zehnmal größeren Regenwurm herfällt, denselben trotz allen Sträubens und krampfhaften um sich her Schlagens umwindet, wie die Riesenschlange ihr unglückliches Schlachtopfer, denselben aber nicht erdrückt, wie diese, sondern ihn zwickend, beißend und begeifernd endlich ermattet und durch ihr Gift tödtet.

Herr Scoutetten erzählt in einer medizinischen Zeitschrift von Metz einen höchst eigenthümlichen Fall ungefähr in folgender Weise: Seit mehreren Monaten litt in der Nähe von Metz eine achtundzwanzigjährige Frau an einem sehr unbehaglichen Kribbeln in der Nase, welches mit

reichlichen Schleimabsonderungen verbunden war, und später gesellte sich häufiges Kopfweh zu diesen Krankheitserscheinungen. Die anfänglich noch zu ertragenden Schmerzen wurden bald heftiger und kehrten häufig wieder. Diese Zufälle waren weder in ihrem Erscheinen noch in der Dauer regelmäßig; für gewöhnlich traten sie als mehr oder weniger heftige Stiche auf, welche die Nasenwurzel und mittlere Stirngegend einnahmen, aber auch als schneidender Schmerz, welcher sich von der rechten Stirngegend nach der Schläfe und dem Ohre derselben Seite und schließlich über den ganzen Kopf ausbreitete. Die reichliche Schleimabsonderung nöthigte die Kranke zu fortwährendem Schneuzen, wobei Blut und unangenehmer Geruch zum Vorschein kamen. Thränen der Augen, Uebelkeit und Erbrechen waren nicht selten im Gefolge jener Anfälle. Einigemal waren die Schmerzen so heftig, daß die Kranke meinte, es würde ihr mit einem Hammer auf den Kopf geschlagen, oder das Gehirn durchbohrt; dann waren die Gesichtszüge entstellt, die Kinnladen zusammengezogen, die Adern der Schläfengegend in der heftigsten Bewegung und die Sinne des Gehörs und Gesichts so reizbar, daß das geringste Geräusch und das Licht unerträglich wurden. Ein andermal verfiel die Unglückliche in ein wahres Delirium, preßte den Kopf in die



Die langfühlerige Erdassel (Geophilus longicornis), einen Regenwurm bewältigend.

Hände, stürzte aus dem Hause und wußte nicht, wo sie Hilfe suchen sollte. Diese Anfälle wiederholten sich fünf oder sechs Mal, bei Tage oder in der Nacht, einer derselben hielt sogar mit geringen Unterbrechungen volle vierzehn Tage an. Methodisch ärztliche Behandlung war nicht angewendet worden. Endlich, nach einem Jahre der Leiden hörten diese außergewöhnlichen Krankheitserscheinungen plötzlich auf durch Ausniesen eines Insekts, welches, auf den Boden gefallen, sich uhrfederartig mit großer Beweglichkeit aufrollte, in wenig Wasser gethan mehrere Tage fortlebte und erst starb, als man es in Weingeist setzte. Es war 2 Zoll 3 Linien lang, gelb von Farbe und aus 64 fußtragenden Leibesringen zusammengesetzt. Sachverständige gaben es für G. electricus aus und eine beigefügte Abbildung läßt unentschieden, ob es diese nicht ganz klare Art, oder der sehr ähnliche G. carpophilus, die fruchtliebende Erdassel gewesen sei. Beide aber unterscheiden sich von der vorher beschriebenen langfühlerigen Erdassel durch rosenkranzförmige Fühler, welche den Kopf nur um das Zwei- oder Dreifache an Länge übertreffen und durch zahlreichere Körperringe. Koch gibt von seinem G. electricus 74 Glieder an, Leach von einem G. carpophilus, welcher gern süße Früchte anfrißt, daß er elektrisches Licht verbreite.

Zweite Ordnung.

Die Zweipaarfüßler, Tausendfüßler, Schnurasseln (Diplopoda, Chilognatha).

In der äußern Erscheinung unterscheiden sich die Chilognathen von den Mitgliedern der vorigen Ordnung wesentlich durch den senkrecht gestellten Kopf, den drehrunden oder halbwalzigen Körper, dessen mehr oder weniger zahlreiche Ringe vom fünften oder sechsten an je zwei Paar Gangbeine führen. — Der verhältnißmäßig große Kopf zerfällt in einen obern und vorderen, mit freiem Rande endenden Scheiteltheil und zwei unterhalb liegende, an jenem etwas bewegliche Backentheile. In zwei Stirngruben stehen weit von einander entfernt die meist siebengliedrigen, in der Regel nach vorn etwas verdickten Fühler, über oder hinter ihnen die gehäuften auch gereiheten einfachen Augen, sofern sie nicht gänzlich fehlen; im ersteren Falle drängen sie sich nicht selten so zusammen, daß sie dem äußern Anscheine nach für Netzaugen gehalten werden könnten. Den Mundtheilen kommen hier die vier vordersten Beine nicht zu Hilfe, sondern sie bestehen aus jederseits zwei polsterförmigen Scheiben als Kaufläche, darüber einem der Spitze eingelenkten, die Kinnbacken bildenden Zahne, und aus der untern Mundklappe: einem dreieckig zugespitzten Grundstücke in der Mitte nebst zwei nach vorn sich daranschließenden Stämmen, deren Spitzen meist noch eine verkümmerte, aber bewegliche Lade als die Unterlippe tragen und zwei damit verwachsenen Seitenstücken, den Kinnladen; dieselben bilden einen großen, zur Seite der Unterlippe herabsteigenden Stamm mit zwei verkümmerten Laden am vorderen, breiteren Ende. Die Körperringe schwanken in der Zahl von neun bis mehr als achtzig und bleiben insofern für ein und dieselbe Art nicht beständig, weil sie sich mit dem zunehmenden Alter mehren. Jeder nimmt mit seinem Hinterrande den falzartigen Vorderrand des folgenden auf in wenig dauernder Verbindung; denn nach dem Tode wenigstens fallen die Ringe ungemein leicht aus einander. Je nachdem jeder derselben kreisrund und nur am Bauche durch eine feine Spalte ungeschlossen ist, einen Halbkreis bildet oder über den Seitenrand noch übergreift, ergeben sich die hier vorkommenden, dem Körperbaue zu Grunde liegenden drei Grundformen. Weil die Vorderbeine nicht zu Mundtheilen werden, so gelangen die Rückentheile ihrer Ringe auch zu vollständiger Entwickelung und verkümmern nicht theilweise, wie bei den Einpaarfüßlern, obschon sie und einige der folgenden nur je ein Paar kurzer und zarter Gangbeine tragen, von derselben Beschaffenheit, wie die übrigen, welche in doppelter Zahl den folgenden Leibesringen entspringen. Höchst eigenthümlich gestalten sich hier die Verhältnisse der Fortpflanzungswerkzenge. Bei beiden Geschlechtern münden sie am Hüftstück des zweiten oder dritten Beinpaares, so daß ihre Ausführungsgänge von hinten nach vorn verlaufen, weil die Eierstöcke und männlichen Samenbläschen im hintern Körpertheile ihren Platz haben. Dagegen befindet sich das paarige männliche Glied nicht an der Ausgangsstelle der Samenbehälter, sondern an oder vor dem siebenten Körperringe, oder bei den Rollthieren vor dem After. Vor der Paarung hat mithin das Männchen durch Biegung seines Körpers die beiden Ruthen mit Samenflüssigkeit aus den Hüften jener Beine zu versorgen, um sie dann an der gleichen Stelle des Weibchens versenken zu können. Die Luftlöcher liegen sehr verborgen in der Nähe der Fußwurzeln und entsenden die Kanäle büschel- oder paarweise, nicht mit benachbarten Stämmen vereinigt, zu den innern Organen. Die Oeffnungen auf den Seiten des Rückens aller oder einzelner Ringe, welche von Treviranus für die Luftlöcher ausgegeben wurden, sondern zur Vertheidigung einen ätzenden Saft ab, wenn die Thiere ergriffen werden.

Die Zweipaarfüßler breiten sich über alle Erdtheile aus, erreichen aber in Europa und den gemäßigten Erdstrichen überhaupt nur unbedeutende Größe, während heiße Länder beinahe fußlange und fingerdicke Arten aufzuweisen haben, welche gewisse Schlangenarten an Größe entschieden übertreffen. Ohne Thierleichen zu verschmähen, begnügen sie sich vorzugsweise mit Pflanzenkost; sie halten sich an dunklen Verstecken auf, wenn auch nicht mit solcher Entschiedenheit, wie die Einpaarfüßler. Hier legen in Erdhöhlen die Weibchen ihre Eier haufenweise ab, und die ihnen entschlüpfenden Jungen kommen mit nur drei, oder mit sechs Körperringen, entschieden in sehr gekürzter Form zur Welt, wachsen durch zahlreiche Häutungen, bei denen sich neue Glieder zwischen die schon vorhandenen einschieben, jedoch fehlen genauere Beobachtungen über gewisse Einzelnheiten dabei, so wie über die Lebensdauer der verschiedenen Altersstufen.

Der gemeine Vielfuß (Julus terrestris) kommt in ganz Europa vor und zeichnet sich durch ein etwas nach oben gebogenes Schwanzspitzchen, den Ausläufer des vorletzten Gliedes, durch feine Längsritzchen sämmtlicher Ringe und einen gelben, doppelten Rückenstreifen aus, welcher sich von der heller oder dunkler braunen Körperfarbe deutlich abhebt; die 28 Augen jederseits bilden ein Dreieck und stehen in sieben Reihen. Wenn ich Ende Frühjahrs unter Steinen auf einem kahlen, dürren Berge nach Raupen suchte, fand ich die Leichen dieser Thiere häufig zerlegt in größere oder kleinere Stückchen von bleigrauer Farbe und beim Erschüttern hohen Eichengebüsches, um wiederum Raupen oder Schmetterlinge zu Falle zu bringen, kommen dieselben Thiere, aber lebend, nicht selten herab und liegen, so lange sie sich in Gefahr wähnen, wie Uhrfedern zusammengerollt, den Kopf im Mittelpunkte, ruhig da. Läßt man sie in Frieden, so erholen sie sich allmälig von ihrem Schrecken, strecken sich und nehmen eine halbe Wendung, um auf die mehr denn hundert Beinchen zu kommen, welche in der Mittellinie des Bauches an einander stoßen. Wie eine Schlange gleitet der wurmähnliche Körper über die Oberfläche der Erde oder des Baumstammes dahin; nimmt man die Art der Bewegung in nähern Augenschein, so bemerkt man, wie abwechselnd eine Gruppe der Beinchen über die Grenze des Leibes hinausgestreckt wird, so daß sie mit demselben einen stumpfen Winkel bilden, während die in den Zwischenräumen ihre senkrechte Richtung beibehalten. Indem sich auf diese Weise abwechselnd kleine Fußbündel von vorn nach hinten aus- und einwärts gestreckt zeigen, entsteht eine sanft wellenförmige Bewegung, welche am Kopfe beginnt und nach und nach gegen den Schwanz hin sich dem ganzen Körper mittheilt. Die Weibchen legen ihre zahlreichen, runden und sehr kleinen Eier von schmuzig weißer Farbe in eine Erdhöhle. Nach wenigen Tagen kriechen die sechsbeinigen, eine Linie langen Jungen aus, die aber in Folge ihrer Kleinheit und versteckten Lebensweise nicht weiter beobachtet wurden. Die Schriftsteller unterscheiden in unklarer Weise eine etwas größere Art als Sandassel (J. sabulosus), welche sich durch zwei rothe Rückenlinien und zahlreichere Körperringe von der vorigen Art unterscheiden soll, und eine noch sehr große Menge, an 150, anderer mit oder ohne Enddorn, welche alle jedoch darin übereinstimmen, daß die Augen in Mehrzahl vorhanden, die Fußplatten unbeweglich sind und der erste Körperring die übrigen an Länge übertrifft. Andere, der äußern Erscheinung nach fast eben so gebildete, aber



Der gemeine Vielfuß (Julus terrestris).

durch längere Fühler und Beine, bewegliche Fußplatten und noch andere Merkmale von jenen verschiedene Arten wurden neuerdings unter mehrere Gattungen vertheilt.

Eine wesentlich andere Körperform erhalten die Randasseln (Polydesmus) dadurch, daß die Ringe, welche in der beschränkteren Anzahl von 20 aufzutreten pflegen, in Folge seitlicher, plattenartiger Ausbreitungen und Kanten den drehrunden Umriß aufgeben und daß die Beine nicht in der Mittellinie des Bauches zusammenstoßen, mithin auch an den Körperseiten deutlicher sichtbar werden. Gervais beobachtete neugeborne Individuen der platten Randassel (P. complanatus), ohne jedoch das Ausschlüpfen aus dem Eie mit angesehen zu haben; sie zeigten einschließlich des Kopfes und Afters sieben Glieder und sechs Beine. Drei Wochen später hatte das eine von ihnen zehn Ringe, acht ohne Kopf und Afterglied und, statt der frühern drei, sechs Fußpaare, je eins am ersten zweiten und dritten, ein viertes und fünftes am folgenden und das sechste und zwar kegelförmige am darauf folgenden Gliede. Er hielt dieses Individuum für ein Männchen, weil ein Weibchen an diesem Gliede gleichfalls zwei Paare getragen haben würde; dort aber waren die Ruthen noch nicht entwickelt. Die erwachsene platte Randassel, welche die Abbildung in starker Vergrößerung vergegenwärtigt, hat an dem ersten und den beiden letzten Körperringen keine Beine, an jedem der drei auf den ersten folgenden Ringe je ein Paar, weiterhin zwei Paare und keine Augen. Die plattenartig heraustretenden Seiten der Ringe sind vorn gerundet, hinten geeckt, die vorletzte tritt in einem stumpfen Mittelzahne etwas über das Afterglied hinaus und die bräunlich schiefergraue Oberfläche aller erscheint durch schwache, punktartige Erhebungen etwas uneben. Diese Randassel findet sich überall in Europa unter feuchtem Laube, Steinen, hinter Baumrinde, mitunter an saftigen Wurzeln, wie Möhren, fressend, und wickelt sich, wie die Julus-Arten, gleich einer Uhrfeder auf, wenn sie in ihrem Versteck gestört wird. Die Gattung ist reich an Arten, welche in den heißen Ländern zum Theil beträchtliche Größe erlangen, sich durch die Gestalt des Plattenrandes, die Spitze des vorletzten Rückensegments und so manches andere untergeordnete Merkmal von einander unterscheiden, und neuerdings zahlreichen Untergattungen zugetheilt worden sind.



Die platte Randassel (Polydesmus complanatus).

* * *

Einige interessante Tausendfüßler unterscheiden sich von allen andern durch das kegelförmige Kopfschild, welches in Verbindung mit den verwachsenen Mundtheilen eine Saugröhre bildet, und wurden deshalb unter dem Namen der „Saugasseln“ als besondere Familie abgeschieden. Die einzige bisher in Europa, in Deutschland, Frankreich, Polen und in dem Kaukasus beobachtete deutsche Saugassel (Polyzonium germanicum) erreicht nur einen halben Zoll in der Länge, ist etwas platt gedrückt, ungefähr fünfziggliederig und sehr weich, oberhalb glatt und hell rostfarben, unterhalb weißlich. Die Körperringe, welche mit Ausnahme der drei ersten einpaarfüßigen und der drei letzten fußlosen, je zwei Paare von Beinen tragen, stellen im Querschnitte keinen

Kreis, sondern eine Ellipse dar, indem sich der Rückentheil seitwärts in eine Rundung nach unten umbiegt, ehe er an der Einlenkungsstelle der zarten, von oben nicht sichtbaren Beinchen aufhört. Die Augen liegen in zwei Gruppen zu dreien an der Stirn, und die Saugröhre ist hier kürzer als bei den übrigen ausländischen Familiengliedern, mit denen die genannte Art das Vermögen gemein hat, zwischen den Leibesringen eine milchige Flüssigkeit hervortreten zu lassen.

Bei der Schwierigkeit, die Thierchen in der Gefangenschaft lebend zu erhalten, hat es hier so wenig wie anderwärts gelingen wollen, die Entwickelung vom Eie an vollständig zu beobachten. Waga, welcher sich darum bemühete, fand eines Tages in dem, mehrere Individuen verschiedener Größe bergenden Glase ein Weibchen, welches spiralförmig um ein Häuflein sehr kleiner, lichter Eierchen gewickelt dalag. Dieselben hingen nur lose zusammen, theilten sich bei der Berührung in mehrere Partien und nur die an der Kehle des Thieres liegenden, von seinem Körper bedeckten verblieben in dessen Bereiche. Acht Tage später (7. Juni) traf Waga das Mutterthier noch in derselben Stellung an, aber die Eier waren fast alle zerstreut und beliefen sich ungefähr auf 50 Stück. Unter dem Mikroskope ließen sich an einzelnen nur dunklere Schatten unterscheiden, aber schon nach drei Tagen wurde mit unbewaffnetem Auge erkannt, wie sich einige der Eier in zwei Theile auflösten. Zwischen den Schalen eines solchen ward ein weißer, flacher, fast zu einem Kreise zusammengerollter Körper sichtbar, welcher den Eindruck machte, als wäre er an einer Stelle seines Umkreises ausgeschnitten, etwa wie ein keimendes Samenkörnchen einer hülsenfrüchtigen Pflanze. Er erwies sich alsbald als ein schuppenartiges, fast so breites wie langes, gebogenes Wesen mit sechs Beinen und mit Fühlhörnern; auch ließen sich die Anfänge der Augen und einige kurze Härchen als Bedeckung des halb durchsichtigen, fünfgliedrigen Körpers erkennen. Auf dieser Altersstufe bewegte das Thierchen unaufhörlich seine Fühler, konnte aber seine Beinchen, deren hinterste unbeweglich waren, noch nicht ordentlich gebrauchen und sich, wenn es auf dem Rücken lag, nicht umdrehen. Am 25. Juni fanden sich noch geschlossene und eben gelegte Eier, sechs- und achtfüßige Saugasseln in dem Glase vor, da dieses aber zufällig in die Sonne gerieth und derselben auf längere Zeit ausgesetzt blieb, so starben sämmtliche Thiere ab und weitere Beobachtungen wurden unmöglich.

* * *

Die bisher betrachteten Tausendfüßler besitzen wenig Anziehungskraft und wissen durch das Schlangen- oder Wurmartige in ihrer äußern Erscheinung dem Beschauer mehr oder weniger Zurückhaltung einzuflößen, was weniger von ihrer letzten, noch mit einigen Worten zu besprechenden Familie der Rollthiere (Glomerina) gilt. Man denke sich eins jener Gürtelthiere, welche sich zusammenkugeln, aber ohne Schwanz und vortretende Schnauze, dafür mit zahlreicheren Beinen und in der einem Kerbthiere dem Rückgratthiere gegenüber zukommenden Kleinheit und Zartheit des Körpers, und man hat ein Bild von diesen sonderbaren Geschöpfen. Von oben her sind sie hoch gewölbt und hartschalig, auf der Bauchseite flach ausgehöhlt, weich und vielfüßig, beinahe ganz so gebaut, wie die Rollasseln (Armadillo) unter den Krebsen, und doch lassen sich diese aus mehr als einem Grunde, besonders wegen der vier Fühler, der geringeren Anzahl der Beine, der griffelförmigen Anhängsel am Leibesende, nicht mit den in Rede stehenden vereinigen. Unsere Rollthiere also, nicht Rollasseln, wenn einer Verwechselung vorgebeugt werden soll, bestehen außer dem nach unten gewendeten Kopfe, aus zwölf, auch aus dreizehn Ringen, deren zweiter und letzter länger, deren erster schmäler und kleiner als alle übrigen dazwischenliegenden ist, und die sich alle nach den Seiten hin geschweift verschmälern. Wenn sich die Thiere in Gefahr befinden, rollen sie sich zu einer Kugel zusammen, wobei das letzte Segment mit seinem Hinterrande über den Vorderrand des großen zweiten übergreift und an den Seiten Alles so genau in und auf einander paßt, daß nirgends eine Oeffnung bleibt, sondern die ganze Oberfläche des Körpers einen kugel-

runden, festen Panzer darstellt. Abweichend von allen übrigen Tausendfüßlern finden sich hier bei den Männchen am Ende des Hinterleibes zwei fußartige Griffel oder Copulationswerkzeuge, während die Geschlechtsöffnungen regelrecht bei Männchen und Weibchen unter einer Art von Schuppe am Grunde des zweiten Beinpaares angebracht sind.

Die einzigen heimischen Arten der ganzen Familie gehören der Gattung Schalenassel (Glomeris) an, welche durch zwölf Körperringe, siebenzehn Beinpaare und jederseits eine Bogenreihe quergestellter, einfacher Augen charakterisirt sind; die Fühler sitzen auf der Stirn und zeichnen sich durch Verlängerung des dritten und sechsten Gliedes aus. Man findet diese vollkommen harmlosen Schalenasseln einzeln oder in kleinen Gesellschaften und dann in verschiedenen Größen unter Steinen, abgefallenem Laube, an feuchten, reichlich mit Dammerde versehenen, unbebauten Orten, also vorherrschend in den Wäldern. Es sind ungemein träge Thiere, welche meist zusammengekugelt in ihren Verstecken ruhen und zwar in einer Höhlung der lockern Erde, welche eine oder mehrere zusammen ausfüllen. Jedoch sieht man sie auch langsam in gerader Richtung mit vorantastenden Fühlern dahingleiten nach Art der Juliden, nur ohne Wellenbewegung auf ihrem bedeutend kürzeren Rücken. So wie sie aber eine Gefahr ahnen, kugeln sie sich zusammen und bleiben lange in dieser Stellung liegen, benutzen dieselbe wohl auch, um über abschüssigen Boden schneller hinwegzukommen, sich — herabrollen zu lassen. Ihre Nahrung besteht in verwesenden Pflanzenüberresten. Ueber ihre Entwickelung fehlen, meines Wissens nach, jegliche Beobachtungen. Sie häuten sich, gleich den übrigen, und verkriechen sich hierzu in die Erde bis die anfängliche Weichheit der Oberfläche und die Blässe in der Färbung ihres Körpers der gewöhnlichen Beschaffenheit gewichen sind.

Von den beiden in Deutschland allgemeiner verbreiteten Arten ist hier die nirgends seltene gesäumte Schalenassel (G. limbata) dargestellt, welche Brandt und Ratzeburg in ihrer „Medizinischen Zoologie“ unter dem Namen G. marginata abbilden. Sie ist durchaus glänzend schwarzbraun und an den sichtbaren Rändern sämmtlicher Rückenschilde gleichmäßig gelb eingefaßt, ändert aber nicht nur im Tode ihre Farbe mehrfach, sondern schon bei Lebzeiten, so daß Verwirrungen in den Namen nicht ausbleiben konnten; besonders kommen dunkler und heller gefleckte, fast marmorirte Individuen zwischen den regelrecht ausgefärbten nicht selten vor. Die genannte Art lebt in Deutschland und geht südlich bis Italien und Kleinasien.



Die gesäumte Schalenassel (Glomeris limbata).

Eine zweite, seltenere, die getupfte Schalenassel (G. guttulata) ist etwas kleiner, ziemlich ebenso gefärbt, aber mit vier gelbrothen Punkten auf dem ersten Ringe und je zweien auf jedem der folgenden gezeichnet, ohne jedoch darin beständig zu sein. — Außer den beiden genannten kommt noch ein und die andere Art in Europa, aber weniger allgemein verbreitet und meist in seinen südlicheren Theilen vor.

Bedeutend größere, als die europäischen, bis über zwei Zoll lange und entsprechend breite Rollthiere leben im heißen Afrika wie in Asien und unterscheiden sich durch dreizehn Körperringe, einundzwanzig Beinpaare, runde Augengruppen auf jeder Seite des Kopfes und meist mehr keulenförmige Fühler. Sie gehören den Gattungen Sphaerotherium, Zephonia u. a. an.

Die Spinnenthiere.

Bei den Insekten gliedert sich, wie früher gezeigt wurde, der Körper in drei verschiedenartige Theile, von welchen der mittelste die sechs Beine und meist auch Flügel trägt, bei den Tausendfüßlern in zahlreiche, gleichartige Ringe mit entsprechend vielen Beinen und einem deutlich davon abgesetzten Kopf mit Fühlern; bei denjenigen Kerfen, welche die Forscher als Spinnenthiere (Arachnoidea) zusammenfassen, gestalten sich diese Verhältnisse abermals anders. Der Körper zerfällt hier in ein vorderes Stück, den sogenannten Kopfbruststheil (cephalothorax) und in den Hinterleib. Jener erscheint mit wenigen Ausnahmen, in welchen er aus vier ganz gleichen Ringen besteht, als ein ungetheiltes Ganzes, dessen Rückenplatte ein großes, mehr oder weniger gewölbtes, den Ursprung sämmtlicher Gliedmaßen überdeckendes Schild darstellt, während sein von den Hüften der Gliedmaßen rings umgebener Brusttheil meist auf einen geringen Umfang beschränkt bleibt. Auch bei den weiterhin folgenden Krebsen findet sich ein Kephalothorax, der, wie der Name andeuten soll, durch Verschmelzung von Kopf und Thorax entstanden ist. Nicht so verhält es sich bei den Spinnenthieren, wo der Kopf gar nicht zur Entwickelung gelangt ist, wie die Augen und Fühler beweisen. Jene, nur einfacher Art, schwanken zwischen zwei und zwölf, fehlen auch gänzlich und nehmen keinen bestimmten Platz ein, sondern gruppiren sich für die verschiedenen Arten in sehr charakteristischer Weise über die ganze vordere Breite des Kopfbruststücks. Unter dem freien Vorderrande des letzteren lenkt sich ein bei den verschiedenen Spinnenthieren verschieden gebildetes Gliederpaar ein, welches seiner Verwendung und äußern Erscheinung nach für den Oberkiefer gelten muß, ohne jedoch dem Wesen nach ein solcher zu sein; denn es entspringt über der Mundöffnung und bekommt seine Nerven von dem obern Nervenknoten, wie bei den bisher betrachteten Gliederthieren die Fühlhörner. Man hat darum diese mit den Verrichtungen der Kinnbacken betrauten Fühler nicht unpassend als Kieferfühler bezeichnet und sie als charakteristisches Merkmal der Spinnenthiere angesehen, denen die Fühler im bisherigen Sinne fehlen. Außer den Kieferfühlern kommen noch fünf Paare von Gliedmaßen vor, von denen die vier hintersten ganz das Ansehen von Gangbeinen haben, die drei letzten auch entschieden denselben Organen bei den Insekten entsprechen. Weil aber die vordern die Stelle der Unterkiefer vertreten und in den verschiedenen Ordnungen immer wieder anders gebildet sind, so kommen wir bei Besprechung der letzteren nochmals auf alle diese Verhältnisse zurück. Der Hinterleib ist bisweilen gegliedert, aber häufiger aus einem einzigen Stück gebildet und niemals mit Beinen versehen, wie so häufig bei den Krebsen. Das Athmen erfolgt durch sackartige, in Falten gelegte Lungen, durch Luftröhren

(Tracheen), oder auf der niedrigsten Stufe durch die Haut. Somit begreifen wir, um das Gesagte nochmals kurz zusammenzufassen, unter den Spinnenthieren diejenigen Gliederthiere mit einem eingezogenen Kopfe, die am Kopfbruststücke kieferförmige Fühler, einfache Augen, höchstens vier Paar Beine, keine dergleichen am Hinterleibe tragen und durch Lungen, Luftröhren oder die Haut athmen. Eine Verwandlung während der Entwickelung kommt bei ihnen im Sinne der Insektenmetamorphose nicht vor.

Erste Ordnung.

Die Gliederspinner (Arthrogastra).

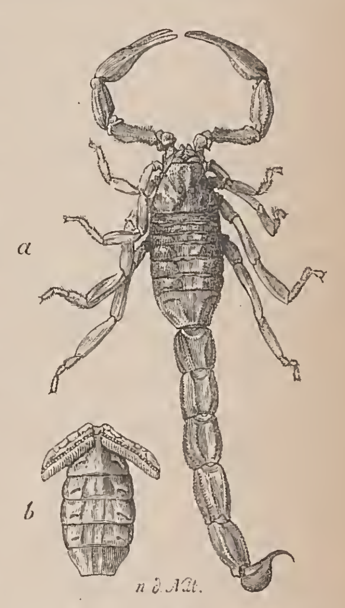
Ein deutlich gegliederter, meist in seiner ganzen Breite dem Kopfbruststück angewachsener, mithin sitzender Hinterleib, charakterisirt die höchste Stufe der Spinnenthiere, deren äußere Erscheinung und sonstiger Bau wiederum große Manchfaltigkeit zeigt.

Es findet sich wohl kaum unter den Gliederthieren ein zweites, über welches von Alters her so viel gefabelt worden ist, als über den Skorpion, welcher seinem ganzen Wesen nach unstreitig dazu angethan erscheint, als Sinnbild giftsprühender Tücke und Boshaftigkeit zu gelten und dem bösen Genius Typhon in der altegyptischen Mythologie zur Seite gestellt zu werden. Einige der griechischen Philosophen lassen die Skorpione aus faulenden Krokodilen entstehen, Plinius aus begrabenen Seekrebsen, aber nur dann, wenn die Sonne durch das Zeichen des Krebses geht; nach der Lehre des Paracelsus werden sie aus faulenden Skorpionen wieder erzeugt, weil sie sich selbst tödten sollen; es ging nämlich die Sage, daß ein von einem Kreise glühender Kohlen umgebener Skorpion, wenn er die nicht zu vermeidende Wirkung der Hitze merkt, sich lieber mit seinem Stachel todtsticht, als jener zu unterliegen. Bestimmte, über diesen Gegenstand von spätern Forschern angestellte Versuche haben das Unsinnige dieser Ansicht zur Genüge bewiesen. Weiter werden von zum Theil späteren Schriftstellern Skorpione mit mehr als sechs Schwanzgliedern, ja mit zwei Schwänzen erwähnt, von Moufet sogar einer mit Flügeln abgebildet. In vielen Schriften spielt der Gebrauch von Basilienkraut eine große Rolle, um todte Skorpione wieder lebendig zu machen, so daß der berühmte A. v. Haller in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, um dergleichen Thorheiten zu geißeln, meint, es sei Jemandem durch den vielen Gebrauch des Basilienkrautes ein Skorpion im Hirn gewachsen. Diese und ähnliche Ansichten vom Skorpion und der Umstand, daß man ihn sogar unter den Sternbildern erblickt, beweisen die große Theilnahme, welche ihm von jeher seitens der Menschen zu Theil ward, die ihn jedoch nie liebten und nie lieben lernen werden, sondern nur fürchten, doch in übertriebener Weise, wie die zahlreich angestellten Versuche und Erfahrungen mit der Zeit nachgewiesen haben. Die Skorpione führen in dem gekrümmten Stachel an ihrer Hinterleibsspitze eine für Geschöpfe ihres Gleichen unfehlbar tödtliche Giftwaffe, die für größere Thiere und den Menschen nur in besondern Fällen nachhaltige schlimme Wirkungen, oder wohl auch den Tod herbeiführen kann. Bei Montpellier gibt es, wie Maupertuis erzählt, zwei Arten, den kleinen Haus- und den gelblichen, zwei Zoll langen Feldskorpion. Von diesem ließ man einen Hund viermal am Bauche stechen. Eine Stunde nachher

schwoll er, fing an zu wanken und gab all seinen Mageninhalt von sich. Drei Stunden lang brach er von Zeit zu Zeit einen klebrigen Stoff aus, der Bauch fiel etwas ein, schwoll aber von Neuem an, und weiteres Erbrechen folgte. Endlich bekam das Thier Krämpfe, schleppte sich auf den Vorderfüßen hin, biß in die Erde und verendete 5 Stunden nach der Vergiftung. Ein anderer Hund wurde sechsmal gestochen, schrie allemal auf, blieb aber gesund; vier Stunden nachher ließ man ihn von mehreren Skorpionen zehnmal stechen, er befand sich dabei immer wohl, nahm Nahrung zu sich und kam immer wieder, wenn man ihm etwas anbot, obschon er wußte, daß er gestochen werden würde. Ganz frisch aus dem Felde geholte Skorpione ließ man dann mit gleicher Erfolglosigkeit sieben Hunde und drei Hühner stechen. Bei einem weiteren Versuche brachte man drei Skorpione mit einer Maus zusammen. Sie ward gestochen, quikte, biß die Skorpione todt und starb — nicht. Die Skorpione leben vorzugsweise in heißen Ländern, und in den wärmern Theilen der gemäßigten Erdstriche; weiter als bis zum 45. Grade nördlicher Breite dringen sie nicht vor, fehlen daher in Deutschland gänzlich. Sie halten sich wie die Tausendfüße unter Steinen, im faulen Holze, in Mauerlöchern und ähnlichen dunklen Verstecken auf, da sie aber die Wärme ungemein lieben, so dringen sie auch häufig in die menschlichen Wohnungen ein, verkriechen sich in die Betten, in Kleider und Fußbedeckung, welche sie vorfinden; ja hie und da, wo das lästige Ungeziefer der Schaben überhand genommen hat, sieht man sie gar nicht ungern, weil sie denselben nachstellen. Auf diese Weise oder bei gewissen Beschäftigungen im Freien kann ihnen der Mensch unvermerkt zu nahe kommen und dann pflegt ein Stich ihrerseits unvermeidlich zu sein, denn sie meinen sich vertheidigen zu müssen; aus freien Stücken aber thun sie dem „Herrn der Schöpfung“ nichts zu Leide. Der Stich ist ungemein schmerzhaft und brennend, erzeugt örtliche Entzündung, Lähmung, Fieber, Ohnmacht und Uebelkeit, je nach der Größe des Thieres, durch welche ein kräftigerer Stich und mehr Gift bedingt wird, je nach der Reizbarkeit des Verwundeten und je nach den Witterungsverhältnissen der Gegend; denn bekanntlich nehmen alle Entzündungen in heißen Ländern einen bösartigeren Charakter an als in gemäßigten Gegenden. Die europäischen Arten verwunden am schwächsten, die afrikanischen und asiatischen, vielleicht wegen ihrer bedeutenderen Größe, am heftigsten. Sonst pflegte man das sogenannte Skorpionöl, Olivenöl, worin man einige Skorpione hat sterben lassen, zum Bestreichen der Wunde zu verwenden und man verwendet es da noch, wo Hausmittel überhaupt mehr als ärztliche Verordnungen gelten. Alkalische Heilmittel, wie Ammoniak, Tabaksasche lindern den Schmerz und die Geschwulst am besten, wie eine geringe Dosis von Ipecacuanha die Uebelkeiten. Die Eingeborenen Afrikas, welche weit und breit vom Stiche des Felsenskorpions (Scorpio afer) zu leiden haben, legen eine Binde fest um die Wunde und sich selbst als Patienten nieder, bis sie sich wieder wohler fühlen. Merkwürdig ist die Erfahrung, daß sich der menschliche Organismus mit der Zeit an das Gift des Skorpions gewöhnt. Eine zweite Verletzung wirkt weniger heftig und nachhaltig als die erste und eine dritte abermals schwächer als die zweite. Es wird erzählt, daß Jemand, der diese Erscheinung an sich selbst abprobiren wollte, es bald dahin brachte, daß er nur den durch den Stich verursachten, vorübergehenden Schmerz und nichts weiter empfand.

In einem andern Verhältnisse stehen die Skorpione zu Insekten, Spinnen, ihrer Lieblingsspeise, und den kleinern Nachtwandlern anderer Thierklassen, welchen sie auf ihren nächtlichen Beutenzügen begegnen. Sie laufen dabei sehr schnell und gewandt, manchmal auch seitwärts und rückwärts, halten den Schwanz nach oben und vorn über den Rücken gebogen, um jederzeit die Waffe zum Stoß bereit zu haben und ergreifen von diesen Thieren mit ihren Scheeren vorn, was sich greifen läßt. Hierauf wird die Beute trotz allen Zappelns und Widerstrebens mit den Scheeren emporgehoben, mit den nach oben gerichteten Augen besehen und durch einen sichern, von hinten kommenden Stich widerstandslos gemacht. Einige krampfhafte Zuckungen und das Opfer ist todt; es wird nach dem Maule geführt und ausgesogen oder, wenn der Hunger dazu zwingt, auch zerkleinert und vollständig verzehrt.

Eine der gemeinsten südeuropäischen, in Frankreich, Spanien, der Berberei, überhaupt in allen Mittelmeerländern lebenden Arten, der gekielte Skorpion (Buthus occitanus) möge statt aller den nicht zu verkennenden Körperbau dieser Familie vergegenwärtigen. Die beiden großen Krebsscheeren stellen die Taster des Unterkiefers, ihr kurzes, dickes Grundglied, welches von oben her unsichtbar bleibt, diesen selbst vor. Das zweite Kieferpaar erscheint als vorderste Beine, deren plattenartige Hüfte nebst der des folgenden, echten Beinpaares einen Fortsatz nach vorn als Unterlippe entsenden. Diese beiden ersten Paare stoßen in der Mittellinie des Körpers zusammen, während die noch übrigen zwei Paare aus einander gerückt sind und ein bei den verschiedenen Arten sehr verschieden gestaltetes Brustbein zwischen sich aufnehmen. Sie alle acht laufen in je zwei Klauen aus. Wenn die Scheeren auf den ersten Blick lebhaft an die der Krebse erinnern, so unterscheiden sie sich doch von diesen wesentlich dadurch, daß der äußere Finger gegen den mit der Hand verwachsenen inneren durch ein Gelenk beweglich ist, nicht wie dort umgekehrt der innere Finger gegen den festgewachsenen äußern. Die beiden Spitzchen, welche die Begrenzung vor dem Vorderrande des Kopfbruststücks bilden, sind die dreigliedrigen, an der Spitze gleichfalls scheerenförmig endenden Kieferfühler. Der Rumpf des Skorpions zerfällt in einen viereckigen, nach hinten etwas breiter werdenden, ungetheilten Kephalothorax und in einen dreizehngliedrigen, davon nicht abgesetzten Hinterleib, dessen sechs letzten Ringe einen knotigen, in den gebogenen Giftstachel auslaufenden Schwanz bilden. Die doppelte Oeffnung des die Giftdrüsen bergenden Stachels ist mikroskopisch fein. An der Bauchseite des ersten Hinterleibsgliedes liegen, von zwei Platten bedeckt, die Geschlechtsöffnungen, am Ende des nächsten Gliedes die sogenannten Kämme (oberster Theil von Figur b). Es sind dies an mehrgliedrige, schmale



Der gekielte Skorpion (Buthus occitanus).

a Von oben. b Sein vorderer Hinterleibstheil mit den Kämmen und Luftlöchern, von unten gesehen.

Platten einem Kamme ähnlich gereihete Zähne, deren Anzahl nach den Arten und dem Alter ein und derselben Art mehrfach schwankt. Dieselben enden am äußern Rande saugnapfartig und sind an oder zwischen ihren Wurzeln aus- und inwendig durch dreieckige, kegelförmige oder kugelige Knöpfchen gestützt. Ihre eigentliche Bedeutung kennt man noch nicht; von den aufgestellten Vermuthungen haben die beiden, sie möchten bei der Paarung verwendet werden, oder zum Drehen des Körpers und Festhalten an steilen glatten Wänden und somit zur Unterstützung der Füße dienen, noch den größten Schein der Wahrheit für sich. Hinter den beiden Kämmen, welche keinem Skorpione fehlen, bemerkt man an den vier folgenden Bauchringen je ein Paar schräge Spaltöffnungen, die nach den vier Paaren der faltigen Lungensäcke als die Stigmen oder Luftlöcher führen. Stets oben auf dem Kopfbruststücke stehen die Augen, zwei größere, die Scheitelaugen in der Nähe der Mittellinie, meist an den Außenseiten zweier Längskanten, zwei bis fünf kleinere, in der Anzahl selbst bei ein und derselben Art, ja auf der rechten und linken Seite nicht beständige an jeder Seite des Randes, welche man, wenn sie in einer Reihe stehen, als Haupt-Seitenaugen von anderen entfernteren oder anders gerichteten als Neben-Seitenaugen unterscheiden kann. Uebrigens bedarf es bei der körnigen Oberfläche des Kopfbruststücks großer Aufmerksamkeit, um die Seitenaugen nicht zu verkennen, oder eine und die andere mehr glänzende Warze dafür zu halten. Die Leibesbedeckung besteht aus harten hornigen Schildern; auf jedem Gliede befindet sich ein oberes und ein unteres, die mit ihrer Nachbarschaft durch weiche Häute verbunden sind, nur die des härtern Schwanzes machen hiervon eine Ausnahme. Die Oberfläche

erscheint glänzend oder matt, meist rauh, körnig oder warzig, mit Leisten oder Kanten versehen stellenweise auch mit Borsten besetzt. Als Farben kommen Blaßgelb durch Braun hindurch bis zum tiefsten Schwarz und höchstens schwarze Zeichnungen auf lichtem Grunde vor. Das Männchen unterscheidet sich vom Weibchen durch den längeren Schwanztheil, breitere Scheeren und zahlreichere Zähne an den Kämmen.

Der Darm der Skorpione, um auch der innern Organisation flüchtig zu gedenken, stellt ein einfaches, ziemlich walziges Rohr dar, welches an der Spitze des vorletzten Schwanzknotens nach außen mündet. Das achtkammerige Rückengefäß bildet ein wahres Herz, welches nicht nur aus seinem vordern und hinteren Ende, sondern auch beiderseits starke Adern (Arterienstämme) nach den Hinterleibsorganen, besonders aber nach den Athmungswerkzeugen abgibt, und welchem das aus dem Körper zurücklaufende Blut durch besondere Adern (Venen) wieder zugeführt wird. Es findet mithin ein völliger Kreislauf statt, in einer Vollkommenheit wie bei keinen andern Gliederthieren, und ein damit verbundenes Athmen durch Lungen. Dieselben bestehen aus vier Paaren dünnhäutiger Säcke, deren Außenseiten dicht an einander liegende Falten, die sogenannten Lungenplatten, bilden. Auf den großen Nervenknoten im Kopfbruststück, welcher Taster und Beine mit Nervenästen versorgt, folgen noch sieben kleinere, von denen die vier letzten dem Schwanztheile angehören. — Die weiblichen Fortpflanzungsorgane liegen als drei enge, durch Querröhren verbundene Längsschläuche im Hinterleibe und dienen nicht nur den an einander gereiheten Eiern, sondern auch den Jungen zur Entwickelungsstätte. Der Skorpion **bringt nämlich lebendige Junge zur Welt**, welche eine lichte Farbe und weiche Körperbedeckung haben. In den ersten Wochen schaaren sie sich um die Mutter, ohne daß man sie sich ernähren sieht. Jene magert immer mehr ab und stirbt, sobald sich diese in größerer Selbstständigkeit zerstreuen. Es gewährt einen ganz eigenthümlichen Anblick, eine Mutter an allen ihren Körpertheilen von ihrer zahlreichen Familie (20 bis 50) in den verschiedensten Stellungen besetzt zu sehen und das friedliche Beisammensein von Thieren zu beobachten, deren innerster Natur im Uebrigen jede Geselligkeit widerstrebt.

Es sind verschiedene Versuche angestellt worden, um die Zwischenräume zwischen den Häutungen und die Lebensdauer der Skorpione zu ermitteln, aber immer erfolglos, weil sie sich in der Gefangenschaft mit der Zeit trotz reichlichen Futters nicht wohl befinden. **Füeßly** hatte einige schweizerische Skorpione, die er ihres dicken Leibes wegen für befruchtete Weibchen hielt, sorgfältig gepflegt. Vier Monate hatte er vergeblich gewartet, als er zu Anfang des August das eine über und über mit weißen, an der Schwanzspitze und um die Augen etwas bräunlichen jungen Skorpionen, etwa 20 an der Zahl besetzt fand, die bis auf die hellere Farbe und die geringere Größe der Mutter vollkommen gleich gebildet waren. Sie saßen fest an ihr, die einen erschienen bald auf dem Rücken, bald wieder am Bauche und nie sah er einen losgehen, so eng der Raum für sie auch war und so munter sie umherkrochen. Ungefähr 12 Tage nach ihrer Geburt häuteten sie sich zum ersten Male und bekamen eine etwas dunklere Farbe, fingen nun an, die Mutter zu verlassen und sich überall im Glase zu zerstreuen, in welchem die Familie, mit mulmigem Holze versehen, gefangen gehalten wurde. Die Alte starb alsbald sehr abgemagert; ebenso ging es einer andern, die nur vier Kinder geboren hatte, ob sie gleich reichlich mit Kellerasseln versorgt wurde, bei welchem Futter sie sich 6 Monate lang sehr wohl befunden hatte. Die jungen Thiere blieben munter, ihre Zahl verminderte sich aber, wahrscheinlich durch gegegenseitiges Auffressen, obwohl ihnen andere Nahrung nicht fehlte. Es ließen sich keine abgestreiften Häute entdecken. Nach 8 Monaten war keins über die Hälfte größer geworden, die Farbe noch eben dieselbe, nur an den Scheeren mehr in Roth verwandelt. Daß die Skorpione sehr langsam wachsen und für ein Gliederthier ziemlich lange leben, geht aus diesen und andern Versuchen entschieden hervor.

Die Skorpione unterscheiden sich äußerlich durch die gestrecktere, oder gedrungene Form der Scheeren, durch die Schlankheit oder Dicke des Schwanzes und durch die hellere oder dunklere

Körperfarbe des glätteren oder rauheren Körpers. Obgleich die bisher bekannt gewordenen Arten die Zahl hundert noch nicht erreichen, wurden sie doch schon früher von Ehrenberg in mehrere Gattungen zerlegt, von denen Scorpio die sechsäugigen, Buthus die achtäugigen, Centrurus die Arten mit zehn und Androctonus die mit zwölf Augen umfassen. Einige dieser Gattungen zerfallen nach der gegenseitigen Stellung der Seitenaugen oder dem Vorhandensein oder Mangel der Kiele auf den Schwanzknoten in einige Untergattungen. Peters, welcher neuerdings (Berliner Monatsberichte 1861) auf die Unbeständigkeit der Augenzahl hinwies, versuchte eine neue Eintheilung unter Berücksichtigung des Brustbeins und der Kieferfühler und stellt hiernach vier Gruppen auf. Die erste (Telegonini) umfaßt alle diejenigen Skorpione, deren Brustbein eine linienförmige Sichel bildet. Dasselbe biegt sich ein, trägt in seiner Vertiefung die Deckplatten der Geschlechtsöffnung, so daß diese unmittelbar an die Wurzel des zweiten Fußpaares zu stoßen und Theile des Brustbeines gänzlich zu fehlen scheinen. Beide Finger der Kieferfühlerscheeren sind nur mit je einer einzigen Reihe von Zähnen bewehrt und die sehr kleinen Seitenaugen auf eine Erhebung zusammengedrängt, ihrer zwei oder drei jederseits. Die nur in Amerika und Neuholland lebenden Arten, die sich außerdem durch eine fast glatte und glänzende Körperoberfläche auszeichnen, sind den älteren Schriftstellern nicht bekannt gewesen. Es gehört u. a. der verschiedenfarbige Skorpion (Telegonus versicolor Koch's) aus Brasilien hierher, ein glänzend schwarz- und gelbscheckiges Thierchen von nur 13 Linien Länge mit einem sehr dicken Schwanze, dessen Spitze so wie die Finger der Hände eine mehr rothe Färbung annehmen.

Zu der zweiten Gruppe (Scorpionini) gehören die bei weitem zahlreichsten, auf zwölf Gattungen vertheilten Arten. Ein großes, vier- oder fünfeckiges Brustbein, eine Zahnreihe an jedem Finger der Kieferfühler, zwei oder drei Hauptseitenaugen, ein oder zwei Nebenseitenaugen bilden die allen gemeinsamen Merkmale. Bei einigen amerikanischen Arten sind die Hände der Scheerentaster spindelförmig, nicht breiter als hoch, das Brustbein doppelt so breit als lang, die Hauptseitenaugen zu zweien, die Nebenseitenaugen einfach oder paarweise vorhanden. Sie bilden die Gattung Vaejovis, von der Koch drei Arten beschreibt. Bei allen übrigen erscheinen die Hände der Tasterscheeren breiter als hoch. Eine Anzahl von Arten hat nur zwei Hauptseitenaugen, wie der längst bekannte, dunkelbraune, am Bauche gelbe Mohren-Skorpion (Brotheas maurus). Er mißt nur 2 Zoll, gleicht in der Schwanzbildung der oben abgebildeten Art, unterscheidet sich aber, abgesehen von den bereits angegebenen Gruppenmerkmalen, durch dickere Hände der Scheeren. Die Scheitelaugen stehen vor der Mitte des Kopfbruststückes, während sie bei dem sehr ähnlichen Felsenskorpion hinter ihr sitzen. — Auch der karpathische Skorpion (Scorpio carpathicus Linné's oder europaeus Latreille's) nebst einer Art vom Himalaya (Scorpiops Hardwicki) und eine von Neuholland (Urodacus hollandiae) gehören hierher. Der europäische mißt nur 16 Linien, ist rothbraun, an den Beinen, der Schwanzspitze und unten gelb gefärbt und verbreitet sich über das ganze südliche Europa bis zu den tyroler Alpen und Karpathen als nördliche Grenzen. Alle übrigen haben drei Hauptseitenaugen. Ich erwähne außer dem größten aller, dem schwarzen, 5 bis 6 Zoll messenden, in Afrika, Ostindien und den benachbarten Inseln lebenden Felsenskorpion (Scorpio afer) nur noch den capenser Skorpion (Opistophthalmus capensis), der wie alle seine Landsleute für sehr giftig gilt. Er erreicht drei Zoll Länge, ist matt röthlichgelb, vorn bis hinter die Mitte des Kephalothorax bis zu den auffällig weit zurückgerückten Scheitelaugen, so wie auf dem breiten Hintertheile der Hände lebhafter und reiner gefärbt. Die Stirn ist vorn breit rinnenförmig ausgehöhlt, so daß der Vorderrand in der Mitte ausgeschweift, an den Seiten stumpf gerundet erscheint. Seine Oberfläche ist auf der lebhaft roth gefärbten Mitte glatt und glänzend, zwischen ihr und den Seiten sehr rauh und dunkel durch schwarze warzige Hervorragungen, wie die Kanten der Arme, der Hände und deren Finger. Mitten auf dem Rücken jedes Hinterleibsgliedes macht sich vom zweiten ab je eine abgebrochene Erhöhung bemerklich, während die Hinterränder etwas leistenartig emporstehen. An der Unterseite des knotigen Schwanzes

erheben sich vom zweiten Gliede an außer je einer Seitenleiste drei dergleichen längs der Mitte. Alle Glieder, besonders aber die Scheeren tragen lange Zottenhaare. Diese Art, durch die weit hintenstehenden Scheitelaugen und die schön rothen, von schwarzen Linien durchzogenen, stark behaarten Hände besonders auffällig, wird sehr ausführlich von Herbst beschrieben. Merkwürdigerweise paßt die Beschreibung in allen Einzelnheiten auf drei Individuen der Halle'schen Universitätssammlung, welche Burmeister aus Brasilien mitgebracht hat.

Die dritte Gruppe (Centrurini) vereinigt folgende Merkmale: Ein kleines, dreieckiges Brustbein von bedeutenderer Länge im Vergleich zu seiner Breite, dessen Seitenränder sich nach vorn nähern und dessen Hinterrand ungetheilt ist, zwei Reihen von Zähnen am beweglichen, nur eine Reihe am unbeweglichen Finger der Kieferfühler, ein gerader Vorderrand des Kopfbruststücks, ein Dorn unter der Wurzel des Giftstachels, je drei größere Hauptseitenaugen, eins oder zwei daneben und spindelförmige Hände der Scheerentaster. Hierher gehört u. a. der sehr schlanke amerikanische Skorpion (Centrurus americanus). Er ist in allen seinen Gliedmaßen dünn und auf graugelbem Grunde hübsch schwarzscheckig und etwa 17 Linien lang. Von dunklerer Farbe und kräftigerem Baue, aber gleichfalls sehr schlank erscheint der bis 4 Zoll messende Hottentotten-Skorpion (C. hottentottus).

Der oben vorgeführte gekielte Skorpion (Buthus occitanus), welchen Herbst auch unter dem Namen Scorpio tunetanus beschrieb und abbildete, gehört der letzten Gruppe (Androctonini) an, bei welcher sich das kleine dreieckige Brustbein vorn zuspitzt oder abstumpft, hinten ganzrandig verläuft, beide Finger der Kieferfühlerscheere mit je zwei Zahnreihen bewehrt, die Tasterscheeren spindelförmig und die Athemlöcher groß sind. An den Seitenrändern des vorn gerade abgeschnittenen Kopfbruststücks stehen je drei Haupt- und außerdem noch zwei Nebenseitenaugen. Die Körperfarbe besteht bei der in Rede stehenden Art in einem lichten Gelbroth und drei Kiele laufen über den Rücken des Hinterleibes, auf dessen letztem Gliede sich die beiden äußeren einander nähern. Ebenso bilden Reihen perlenartiger Körnchen zierliche Figuren auf dem Rücken des Vorderleibes, besonders zwei von der geraden, leistenartig aufgebogenen Stirn bogenförmig aus-, zwischen den Scheitelaugen durchlaufende und sich dahinter in einem Bogen einigende, so daß sie ungefähr die Gestalt einer in der Mitte nicht geschlossenen 8 bilden. Hinter den Seitenaugen beginnt jederseits eine andere Leiste, welche anfangs geradlinig nach hinten verläuft, sich in einem sanften Bogen nach innen wendet und dann abermals gerade bis zum Hinterrande geht. Dieser Bildung wegen zog ich vor, die deutschen Namen „spanischer oder französischer Skorpion", welche man ihm gegeben, in „gekielten Skorpion" umzuwandeln, weil er nicht nur in den beiden genannten, sondern in noch andern Ländern lebt, so auch in Egypten, von wo mir zahlreiche Exemplare vorliegen.

* * *

In Hinsicht auf die großen Scheeren erscheint der Bücherskorpion (Chelifer cancroides) wie ein ungeschwänzter Skorpion, während er ohne jene in Ansehung der Größe, der Färbung und der allgemeinen Umrisse des stark flachgedrückten Körpers an die Bettwanze erinnert. Sein Hinterleib besteht aus elf gleichlangen Ringen, das nur mit zwei Augen versehene Kopfbruststück erscheint querfurchig, das Tasterpaar der Unterkiefer als gewaltige Scheeren, dagegen sind die Kieferfühler verkümmert, nicht zum Kauen, sondern nur zum Saugen eingerichtet. Nicht nur der Mangel der Kämme am Grunde des Bauches und der Entwickelung von Giftdrüsen an jeder Stelle ihres Körpers unterscheiden diese Afterskorpione von den echten Skorpionen, sondern auch der allerdings noch nicht vollständig untersuchte innere Bau. Sie athmen nicht durch Lungen,

sondern vermittelst Luftröhren, welche von zwei seitlichen Stigmen am ersten Hinterleibsringe als kurze, weite Stämme ausgehen und sich durch den ganzen Körper fein verästeln. Der Darm verläuft gleichfalls nicht gerade, wie dort, sondern bildet vor dem sackartig erweiterten Mastdarme eine Schlinge; überdies besitzen die Afterskorpione Spinndrüsen, welche nahe bei den Geschlechtsöffnungen am Bauche des zweiten Hinterleibsgliedes münden. Der Bücherskorpion hält sich in alten Häusern, zwischen staubigen Büchern, den Mappen von Herbarien und in den Kästen der Insektensammlungen auf, den Staubläusen, Milben, so wie andern kleinen Insekten nachgehend und mithin in letzteren durchaus keinen Schaden anrichtend, sondern vielmehr des Hegens und Pflegens werth. Einen sonderbaren Anblick gewährt es beim Oeffnen eines solchen Kastens in einem der Winkel dieses Thierchen umherkrebsen zu sehen; denn es bewegt sich rückwärts und seitwärts mit eben solcher Leichtigkeit wie vorwärts, telegraphirt mit seinen Scheerentastern bald rechts, bald links und ist gegen die ihn etwa fassenden Fingerspitzen vollkommen wehrlos. Das Weibchen legt ungefähr zwanzig Eier.



Der Bücherskorpion (Chelifer cancroides), stark vergrößert.

Sehr ähnliche gleichgroße Afterskorpione, welche unter Moos, Baumrinde ꝛc. im Freien vorkommen, gehören andern Arten an, so beispielsweise der wanzenartigen Skorpionmilbe (Ch. cimicoides) mit kürzeren Scheerentastern, ovalem Hinterleibe und ohne Augen, oder dem Rindenkorpion (Obisium muscorum oder corticalis), bei welchem das Kopfbruststück keine Querfurche, aber vier Augen zeigt, der zarte Körper schwarzbraun erglänzt, lichter an den Fangarmen und beinahe weiß an den Beinen; u. a. m. In gleicher Weise lebend sind ähnliche Arten über die ganze Erde verbreitet und kamen bereits in untergegangenen Schöpfungsperioden vor; denn man findet dergleichen nicht selten als Bernsteineinschlüsse.

* * *

Einige höchst interessante Formen, von denen man leider nicht viel mehr als eben diese schon länger kennt und früher unter dem Gattungsnamen Phalangium zusammenfaßte, kommen in den Tropen beider Erdhälften vor, und sollen hier nicht mit Stillschweigen übergangen werden. Der geschwänzte Fadenskorpion (Thelyphonus caudatus) oder der geschwänzte Weibertödter, wenn der wissenschaftliche Name verdeutscht wird, möge die eine dieser Formen vergegenwärtigen. Das dunkelrothbraune Thier von 15 Linien Körperlänge kommt auf Java vor, und wird sammt seinen Gattungsgenossen in andern Ländern wegen seines Stiches gefürchtet. Derselbe kann indeß nur mit den zweigliedrigen, wie bei unsern Spinnen in eine Klaue auslaufenden Kieferfühlern ausgeführt werden, da der Giftstachel am Ende des Schwanzes fehlt. Die Unterkiefertaster treten hier als äußerst gedrungene, kräftige Arme von der Länge des Kopfbruststücks auf, welche sich am Schenkelhalse nach innen zackig erweitern, am Schenkeltheile einen einzelnen kräftigen Dorn tragen und in dicke, kurze Scheeren enden; ihr Wurzeltheil, die Kinnladen, sind mit einander verwachsen. Das zweite Kiefertasterpaar, obschon Beinen ähnlich, ist bedeutend länger und dünner als diese und läuft in achtringelige Füße aus. Der eiförmige Kephalothorax trägt acht Augen, von welchen zwei, wie bei den Skorpionen, den Scheitel, je drei den Seitenrand einnehmen, und mit nur schwacher Einschnürung fügt sich ihm der fast ebenso gestaltete, zwölfringelige Hinterleib an, dessen drei letzte Glieder sich zapfenartig verengen und einen gegliederten Afterfaden aussenden. Wenn so die äußere Erscheinung die Skorpionähnlichkeit nicht verleugnet, so lassen die innern Organisationsverhältnisse dieselbe noch mehr hervortreten. Am Grunde des hier platten Hinterleibes zeigen sich nämlich zwei Luftlöcherpaare, welche die Ausgänge für ebenso viele Lungensäcke bilden, dagegen fehlen hier wie bei der folgenden Gattung und abweichend von den Skorpionen die Nervenknoten im Hinterleibe. Aus dem großen Vorderleibsknoten gehen zwei Hauptstränge nach dem

Hinterleibe, welche nur am Ende zu einem kleinen Knoten anschwellen. Vom Betragen und von der Lebensweise dieser Skorpione, deren eine Art in Mexico und noch einige sehr ähnliche im heißen Asien heimaten, ist nichts bekannt geworden.



Der geschwänzte Fadenskorpion (Thelyphonus caudatus).

Der langarmige Tarantelskorpion (Phrynus lunatus) vergegenwärtigt die andere, schon mehr spinnenartige Form. Auch hier treten die zweiten Kiefern als lange Geiseln auf, das erste Paar als längere oder kürzere, mehr oder weniger bedornte Arme, welche in eine einfache Klaue auslaufen. Zwischen dem die Kinnladen bildenden Wurzeltheile beider Arme steht ein beweglicher Kinndorn, die Kieferfühler enden gleichfalls in eine einfache Klaue und bergen wahrscheinlich die Giftdrüsen. Am beinahe nierenförmigen Kopfbruststück vertheilen sich die Augen, wie die Figur S. 563 anzeigt, zwei stehen vorn, je drei weit davon entfernt und seitwärts. Dadurch, daß der elfgliedrige Hinterleib vorn eingeschnürt ist, entsteht die Spinnenähnlichkeit in der Körpertracht. Die Phrynen athmen jedoch gleichfalls durch Lungen, welche an der Bauchwurzel in vier Luftlöcher münden und die Weibchen gebären lebendige Junge, wodurch sich die nähere Verwandtschaft mit den Skorpionen bekundet. Bei der hier abgebildeten fahlbraungelben Art, welche in Surinam, nach Gervais in Bengalen lebt, ist der Schenkeltheil der Scheerenarme bedeutend länger als der entsprechende an den Beinen, und unbewehrt, der Schienentheil fast ebenso lang und vor der Spitze mit drei sehr langen Dornen versehen. Unbegreiflicherweise bildet der genannte Schriftsteller diese Art unter dem Namen Phrynus reniformis ab und citirt dabei eine andere Abbildung von Herbst, welche aber bewehrte Arme hat und der seinigen nicht im Entferntesten ähnlich sieht. Die anderen Arten unterscheiden sich hauptsächlich durch die Bildung der kürzeren, stärker bedornten Arme der Kiefertaster und erscheinen der kräftigen Dornen wegen noch drohender.

* * *

Wenn die bisher besprochenen Spinnenthiere fast ausschließlich nur dem Südländer und den Bewohnern heißer Erdstriche im Freien zu Gesicht kommen und als Nachtwandler auch diesen nur ausnahmsweise und zufällig: so bilden die jetzt zu besprechenden, weniger versteckt lebenden eine über die gemäßigten Erdgürtel und über ganz Amerika ausgebreitete Familie. Die ungemein lang- und dünnbeinigen Thiere, welche in Deutschland nicht minder, wie in den nördlichen und südlichen Theilen Europas und in Nordamerika ihren kleinen eirunden Leib in der Schwebe tragen, wenn sie an einem Baumstamme, einer Mauer, auf dem Boden entlang kriechen, denselben aber mit dem Bauche auf ihrer Unterlage ruhen lassen, wenn sie mit lang ausgestreckten Beinen der Ruhe pflegen, kennt Jedermann, wenn nicht unter diesem, so doch unter jenem Namen, wie Weberknecht, Kanker, Schneider, Schuster, Geist, Tod (Faucheur der Franzosen) u. a. Die Buben erzählen sich von ihnen, daß der Rumpf süß schmecke wie eine Nuß, und es fehlt nicht an lüsternen, welche den Versuch machen und ihren Kameraden die Versicherung geben, daß die Sache ihre Richtigkeit habe. Dabei erfahren sie auch, daß die langen, dünnen Beine vom fleischigen Hüfttheile sehr leicht abfallen und stundenlang nachher noch krampfhaft zucken, als wenn immer noch Leben in ihnen wäre. Man sieht die Thiere bei Tage in dunklen Winkeln der Häuser, aber auch draußen im Freien allerwärts und eben nicht sehr versteckt sitzen, sich auch träge wie auf Stelzen fortbewegen; doch erst mit anbrechender Nacht erwachen sie aus ihren Träumerein, treiben allerlei Kurzweil, sich gegenseitig neckend, mit den Beinen in einander verstrickend, eins das andere von seinem Platze herabwerfend, hauptsächlich aber suchen sie jetzt kleinere Insekten und Spinnen zur Nahrung auf. Wie eine Katze springt der Schneider auf die Beute und verarbeitet sie schnell mit seinen Mundtheilen. Nach Gödart's Ansicht dauert es drei Jahre, bevor die aus den weißen Eierchen entschlüpften Weberknechte ihre vollkommene Größe und zwar unter wiederholten Häutungen erlangt haben. Die Kälte scheint sie wenig zu belästigen, denn man findet sie hoch oben auf den Bergen, ja in den Schweizer Alpen beobachtete man den Eis-Kanker (Opilio glacialis) in einer Höhe von 10,700 Fuß. Die Thiere wurden früher mit den vorherbesprochenen unter dem Gattungsnamen Phalangium vereinigt, später trennte man sie, die Einen unter Beibehaltung des Namens, die Anderen unter dem Gattungsnamen Opilio, welcher in neuern Zeiten nicht für ausreichend befunden wurde, und für gewisse Arten noch andere neben sich erhielt. Die Weberknechte, für die wir den Herbst'schen Namen Opilio festhalten wollen, stimmen in folgenden Merkmalen überein. Strahlenförmig von den langen Beinen umgeben, zeigt der feiste Körper, welcher am Kopfbruststück etwas uneben ist, die Eiform, aber nicht immer deutlich die 6 Ringe am gewölbten Hinterleibe. Die Natur hat ihn in manchen Beziehungen etwas stiefmütterlich ausgestattet: nur zwei Augen stehen so ziemlich in der Mitte des Kopfbruststückes, zwei unter den Hüften der hintersten Beine gelegene Luftlöcher bilden die einzigen Ausgänge für die Luftröhren, durch welche hier das Athmen bewirkt wird. Die dreigliedrigen Kieferfühler hängen vor dem Maule vorn herunter und endigen in eine kleine Scheere, die Kiefertaster bestehen aus sechs fadenförmigen, nicht bedornten Gliedern, von denen das erste an der Außenseite der Kieferfühler eingelenkt ist, das letzte in eine feine Kralle ausläuft, wie das beinförmige nächste Kieferpaar. Dieses und die echten Beine erreichen eine Länge, wie bei keinem zweiten Glieder-



Der langarmige Tarantelskorpion (Phrynus lunatus), ein kleines Exemplar.

thiere, und obschon sie in zehn bis funfzehn haarfeine Fußglieder ausgehen, enthalten sie als Tastwerkzeuge zahlreiche Nerven, wie auch das stundenlange Zucken der vom Körper getrennten Beine beweist. Sie alle sind fleischigen Hüften angefügt, welche gedrängt hinter einander stehen und deren letztes Paar weder durch Dicke, noch durch breiteren Abstand von einander vor den übrigen etwas voraus hat.

Im innern Körperbaue stimmen die Afterspinnen der Hauptsache nach mit den Spinnen überein. Von den zwei Nervenknoten über und unter dem Schlunde versieht der letztere, größere die Beine und den Hinterleib mit Nervenfäden. Der im Vorderleibe gelegene Magen sendet zahlreiche, blindschlauchartige Fortsätze aus und zwar vom obern Theile vier Reihen kurzer, von den Seiten drei Paar langer, den ganzen Hinterleib durchziehender. Das Rückengefäß besteht aus drei Kammern und gestattet nur aus seinen zugespitzten beiden Enden dem Blut einen Ausweg. Wie bei allen Gliederspinnen öffnen sich auch hier die Geschlechtstheile an der Wurzel des Bauches und das Männchen besitzt die Eigenthümlichkeit, ein zapfenförmiges Organ herausstülpen zu können. Die Forscher unterscheiden zahlreiche Arten unter den mit obigen volksthümlichen Namen belegten Thieren, welche meist eine graulichgelbe, etwas mehr oder weniger dunkel gefleckte Oberseite, eine fast weiße Unterseite zeigen und sich schwerer oder leichter unterscheiden lassen. Die verbreitetste Art, welche jene Namen vorzugsweise für sich in Anspruch nimmt, wurde von Linné Phalangium opilio, von Herbst Opilio parietinus genannt, mißt im grauen oder graugelben Leibe nur $2\frac{1}{2}$ Linien und trägt an Hüften, Schenkeln und dem Kopfbruststück feine Dörnchen. Eine sehr ähnliche Art, von manchen für das Männchen dazu gehalten, ist der O. cornutus, ausgezeichnet durch einen hornartigen Ansatz hinter der Scheerenwurzel der Kieferfühler. Noch zahlreiche ähnliche Kanker leben in Europa und Amerika.

Andere Arten, von denen aber keine einzige in Europa vorkommt, zeichnen sich durch abgerückte Hinterbeine mit verdickten Schenkeln, breitgedrückte Taster ohne Stachelborsten und durch einen gegen den viereckigen Vorderleib sehr in den Hintergrund tretenden, kleinen Hinterleib aus. Sie gehören der Gattung Cosmetus und einigen nächst verwandten an.



Männchen des krummbeinigen Gonyleptes (Gonyleptes curvipes).

Die sonderbarsten Familienglieder weist aber Südamerika in der Gattung Gonyleptes auf, wie der hier abgebildete G. curvipes beweist. Dieses „Krummbein“, nicht das einzige seiner Gattung, ist im braunrothen Rumpfe fast ganz hartschaliges Kopfbruststück; denn der Hinterleib wird von diesem so ziemlich vollständig bedeckt; dichte, lichtgelbe Körnchen und zwei Dörnchen auf dem Augenhügel in Form einer Gabel machen die Oberfläche rauh und bunt zugleich. Wie bei allen Gattungsgenossen treten die verlängerten Hinterbeine weit auseinander, kommen aus stark verdickten Hüften und tragen kräftige Dornen, jedoch nur beim Männchen. Das Weibchen läßt kaum eine Spur davon erkennen, dafür aber einige Ringe des Hinterleibes mit dornigen Warzen. Eine beachtenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Art scheint mir der Mangel der Dornborsten an den Kieferfühlern zu sein, welcher von den Schriftstellern mit Stillschweigen übergangen wird, während doch ihre Gegenwart als Gattungscharakter gilt. Das „Krummbein“ ist in Brasilien und Chili zu Hause.

* * *

Die Skorpionspinnen (Solpugina) weichen von allen Ordnungsgenossen dadurch ab, daß sich die Gliederung nicht auf den Hinterleib beschränkt, sondern auch über den Vorderleib

ausdehnt. Derselbe bildet, wie aus der nachstehenden Abbildung zu ersehen ist, einen eiförmigen Kopf, wie man diesen Theil geradezu nennen könnte, dessen größere Vorderhälfte aus den lothrecht gestellten, ungemein kräftigen Scheeren und der blasig aufgetriebenen Wurzel der Kieferfühler besteht. Oben trägt dieser Kopftheil und zwar mitten am Vorderrande die beiden Augen, an der Unterseite die krallenlosen, im Uebrigen wie die Beine gebildeten beiden andern Kieferpaare, oder richtiger, deren Taster. Jedes der echten, in je zwei lange Krallen auslaufenden Beinpaare heftet sich einem besonderen, an der Bauchseite deutlicher als auf dem dicht behaarten Rücken abgeschiedenen Gliede an. Der untere Scheerenfinger der Kieferfühler, gleich dem obern am Innenrande mit kräftigen Zähnen ausgestattet, arbeitet in senkrechter Richtung gegen diesen; überdies können beide Scheeren gegen einander bewegt werden. Den Körper deckt dichter Filz, während die Gliedmaßen von langen, spröden Haaren besetzt sind, unter denen einzelne besondere



Die gemeine Skorpionspinne (Solpuga oder Galeodes araneoides).

Länge erreichen, außerdem bemerkt man an den Hüftgliedern der Hinterbeine unterwärts zarte Hautgebilde, welche in Form dreieckiger Platten an einem dünnen Stiele sitzen; das Athmen erfolgt durch Luftröhren.

Die abgebildete Art erkläre ich für die gemeine, südrussische, obschon das Exemplar von einem Freunde aus Cairo mitgebracht wurde, wo sie nach Pallas ebenfalls vorkommt. Sie ist durchaus rostgelb, nur vorn an den Scheeren braun, am Hinterleibe rostbraun und an den auf der Unterseite mit starken Stacheln bewehrten Kiefertastern olivenbraun gefärbt. Koch hat eine Menge von Arten, die sich meist sehr ähnlich sehen, abgebildet; da das aber nur nach trocknen, oder in Weingeist aufbewahrten Exemplaren der verschiedenen Sammlungen geschehen, so fragt es sich, ob das Artenrecht einer jeden auch begründet, ob beispielsweise ein G. arabs von araneoides von der Natur geschieden ist.

Pallas erzählt wunderliche Dinge von unserer Skorpionspinne, welche in den südrussischen Steppen, im Lande der Kalmücken und Kirgisen nicht minder gefürchtet wird, als anderwärts die Skorpione. Wie bei uns der gemeine Mann eine Menge von Gliederthieren für gefährlich hält, weil er sie eben nicht weiter kennt und ihre äußere Erscheinung vor seinen Augen keine Gnade findet, so und in noch höherem Maaße bei jenen Nomadenvölkern. Die an der Person des Menschen sich nie vergreifende Maulwurfsgrille, irgend eine haarige Spinne und ähnliches Geziefer wird in gleichem Maaße gefürchtet, wie der Bû-Chorgoi (Zauberwurm) oder Mandschi-Bû-Chorgoi (gemeine Zauberwurm), wie die Kalmücken die Skorpionspinne nennen. Bei den Kirgisen führt sie den Namen Kara-Kurt-Bie. Sie wird bei allen diesen herumziehenden Völkerschaften ihres giftigen Bisses wegen so gefürchtet, daß man die Gegend verläßt, in welcher sich öfter das für Menschen und deren Heerden gefährliche Thier gezeigt hat. Wenn sich die Kameele und Schafe, welche im Sommer dort nackte Bäuche haben, zur Ruhe niederlegen, so finden sich diese Bestien ein, springen an sie und schlagen ihre jedenfalls das Gift enthaltenden Scheeren dort ein. Der Bauch schwillt an und nicht selten gehen die gebissenen Thiere an der Vergiftung zu Grunde. Da sich die Skorpionspinnen gern zwischen Schilf aufhalten, so kommen sie mit diesem in die daraus erbaueten Hütten und mit den Menschen in nähere Berührung als sie selbst beabsichtigen, verkriechen sich gleich den Skorpionen in die Kleider und führen überhaupt ganz deren Lebensweise. Nach dem Aberglauben der Kalmücken muß die Milch einer Frau, welche ihr erstes Wochenbett abhält und — als Mädchen keusch lebte, oder, in Ermangelung dieses Mittels Lunge und Herz, welche einem lebendigen, schwarzen Thiere (Hund, Katze) aus dem Leibe gerissen worden sind, auf die Bißwunde gelegt werden, um die Vergiftung zu heilen. Von den Aerzten in Sarepta wurden zu Pallas Zeiten Einreibungen von Nußöl oder mit Kampfer gesättigtem Baumöl erfolgreich angewendet. Der Biß ist ungemein schmerzhaft, erzeugt starke Entzündung, vorbeigehende Lähmung, Kopfweh, Ohnmacht.

Die Skorpionspinne bewohnt Erdrisse in thonigem Boden, schilfreiche Gegenden, wie bereits erwähnt wurde, oder sitzt unter Steinen und hält sich bei Tage verborgen, es sei denn, daß sie sich in einem dunklen Keller einquartirte, geht dagegen in der Nacht auf Raub aus, während welcher sie in den großen Skolopendern und einem schwarzen Raubkäfer ihr ebenbürtigen Feinden begegnet. Die fußartigen Kiefer befinden sich in stets tastender Bewegung. Berühren sie einen Gegenstand, so soll ein phosphorescirender Lichtschein von ihnen ausgehen. Wie der Elefant seinen Rüssel hoch empor hebt, wenn er mit ihm einen Gegenstand berührte, dessen er nicht sicher ist: so wirft die Skorpionspinne ihre Taster in die Höhe, hat sie aber eine Beute ermittelt, so stürzt sie mit einem Sprunge auf dieselbe los und bohrt ihre Scheeren in dieselbe ein. Man hat verschiedene Versuche angestellt, welche die Wildheit der Skorpionspinnen beweisen. Eine war im Körper 2 Zoll lang und griff jedes ihr vorgeworfene Insekt an; einer, ohne den Schwanz 3 Zoll messenden Eidechse sprang sie auf den Rücken, hieb ihre Zangen in den Nacken ein und fraß, nur die wenigen Knochen zurücklassend, den Leib auf. Eine noch blinde, sehr junge Moschusratte wurde von ihr getödtet und in kurzer Zeit vollständig vertilgt. Weiter ließ man sie gegen eine 4 bis 5 Zoll spannende Fledermaus los und obgleich sich diese sehr lebhaft bewegte, so sprang die Solpuga auf sie und biß sich so fest in den Hals ein, daß sie trotz allen Flatterns der Fledermaus nicht abgeschüttelt werden konnte. Einen vier Zoll langen Skorpion faßte sie an der Wurzel des Schwanzes, biß diesen ab und verzehrte beide Theile, doch war dieser Sieg nur ein zufälliger; denn einen zweiten Skorpion, mit dem man sie später zusammenbrachte, griff sie von vorn an, wurde aber von dessen Scheeren erfaßt, mit dem Giftstachel verwundet und nun war es um sie geschehen: sie zuckte ein paar Mal krampfhaft zusammen und war ein Kind des Todes. Auch Capitain Hutton theilt über eine indische Art, für die er den Namen G. vorax vorschlägt, möglichenfalls dieselbe, welche Herbst G. fatalis nennt, interessante Beobachtungen mit. Das nächtliche, sehr räuberische Thier packt große, hartschalige Käfer und beißt sie mit der größten

Leichtigkeit in Stücke; nachdem sie eine Eidechse in der bereits angegebenen Weise bewältigt und aufgefressen hatte, lag sie 14 Tage regungslos da, gleich einer Schlange, welche ihr reichliches Mahl verdaut. Eine andere Eidechse erhielt von dem Galeodes einen Biß in die Seite, blieb aber trotz der Verwundung am Leben, woraus Hutton auf die Giftlosigkeit jenes einen Schluß zieht. Ein junger Sperling ward getödtet, aber nicht aufgefressen, immer aber der Angriff auf dergleichen Thiere hinter dem Kopfe bewirkt. Die gewöhnliche Nahrung besteht aus Insekten aller Art, welche nicht nur ausgesogen, sondern vollständig zerkaut werden. Auch einander verschonen die Skorpionspinnen nicht, kämpfen auf Leben und Tod, wobei der Sieger die Besiegte auffrißt. Dagegen hütet nach Spinnengewohnheit die Mutter ihre Jungen mit der größten Sorgfalt. Hutton hielt ein Weibchen gefangen, welches sich sofort einen Gang in die Erde grub und über 50 weiße Eier legte, die es regungslos bewachte. Nach 14 Tagen kamen die Jungen daraus hervor, welche drei Wochen hindurch bis zur ersten Häutung ohne Bewegung blieben, dann umherliefen, zusehends wuchsen, ohne daß bemerkt werden konnte, wovon sie sich ernährten.

Während die etwa dreißig bekannten Arten der Skorpionspinnen, welche wie die Skorpione nur wärmeren Ländern angehören, von einigen Schriftstellern unter dem älteren Namen Solpuga zusammengefaßt werden, vertheilt Koch dieselben auf vier Gattungen, welche er nach der Zahl der Fußglieder unterscheidet. Nach ihm bilden die Arten mit viergliedrigen Tarsen am zweiten und dritten, mit siebengliedrigen am vierten Beinpaare die fast ausschließlich im Kaplande lebende Gattung Solpuga, die in entsprechender Weise zwei- und dreigliedrigen die Gattung Galeodes. Bei Rhax dagegen tragen die in kurze Glieder getheilten Füße keine Krallen und bei Gluvia bestehen dieselben aus einem ungetheilten, aber langen und dünnen Gliede. Die Arten dieser letzten Gattung leben vorzugsweise in Mexiko, eine (G. striolata) in Portugal, neben Galeodes graecus die einzigen Vertreter der Familie für Europa.

Zweite Ordnung.

Echte Spinnen, Webespinnen (Araneïna).

Das tückische Lauern auf Beute in einem verborgenen Hinterhalte und das gegenseitige Befeinden, besonders der Weibchen und Männchen, welches sprichwörtlich geworden ist, so daß „spinnefeind" den höchsten Grad der Leidenschaft unter zwei Menschen andeutet, charakterisiren jene kleinen Finsterlinge, welche man Spinnen nennt. Diese beiden Charakterzüge so wenig, wie ihre äußere Erscheinung können sie dem Menschen lieb und werth machen. Man flieht und verabscheut sie vielmehr, aber mit Unrecht und aus Vorurtheil. Wenn ich jetzt versuche als ihr Lobredner aufzutreten, so werde ich zum Theil nur dem Grundsatze gerecht, welchen mich meine unvergeßliche Großmutter lehrte, als ich noch ein Knabe war. Dieselbe ging von der Ansicht aus, daß man dem Menschen und vor allem dem Kinde jede unbegründete und darum alberne Furcht vor Ammenmährchen und besonders auch vor dem kleinen Geziefer nicht nur durch Belehrung, sondern auch durch das Beispiel benehmen müsse. Als sie einst mein Entsetzen und die Außerungen desselben nach Kinderart bemerkte, welches eine am äußersten Zipfel meines langen Hausrockes sitzende, feiste Kreuzspinne hervorgerufen hatte, schalt sie mich nicht nur tüchtig aus, sondern suchte mir zugleich das Thörigte meines Benehmens begreiflich zu machen. Sie nahm eines dieser Thiere, die sich an der einen weinumrankten Wand des alten, schon einmal erwähnten Pfarrhauses zahlreich angesiedelt hatten, in ihre Hand, um mir seine Unschädlichkeit darzuthun, wies mich auf das

kunstvolle Nest desselben und auf seine Jagd nach lästigen, den reifen Trauben später nachtheiligen Fliegen hin und setzte es dann wieder an seinen Platz. Möchten doch alle Erzieher und Erzieherinnen in diesem Sinne wirken, und die aus Albernheit und Unkenntniß nervengereizten Naturen, welche beim Anblick einer Raupe, eines Maikäfers ꝛc. in Krämpfe fallen möchten, würden seltner sein, als sie heutigen Tages leider noch sind!

Trotz ihrer rauhen und abstoßenden Außenseite, trotz einiger unangenehmer Eigenschaften, mit denen sie jedoch „dem Herrn der Schöpfung" keineswegs zu nahe treten, bieten die Spinnen nicht weniger im Körperbau, als in ihren Lebenseinrichtungen des Interessanten genug, um sie der Beobachtung werth und den übrigen Gliederthieren ebenbürtig erscheinen zu lassen, was selbst schon von den Alten anerkannt worden ist. Nach einer griechischen Sage hatte Arachne, die Tochter des Purpurfärbers Idmon von Pallas=Athene die Kunst des Webens erlernt und sich erkühnt, ihrer göttlichen Lehrmeisterin einen Wettstreit anzubieten. Umsonst mahnte die Göttin in Gestalt einer alten Frau davon ab. Der Wettstreit begann, und Arachne fertigte ein kunstreiches Gewebe, welches die Liebesgeschichten der Götter darstellte. Athene, hierüber erzürnt, zerriß das Gewebe und Arachne in ihrer Verzweiflung erhing sich. Die Göttin gab ihr zwar das Leben zurück, aber in der Gestalt der — Spinne, damit sie nach Belieben hängen könne. König Salomo empfahl seinen Hofleuten die Spinne als ein Vorbild des Fleißes, des Kunstsinnes, der Klugheit, Enthaltsamkeit und Tugend. Auch Aristoteles, der älteste Naturforscher, schenkte den Spinnen seine Aufmerksamkeit und erzählt von ihrer Entstehung, Ernährung, Paarung, ihren Geweben und Feinden. Es sei ein Zeichen von Trübsinn, Weichlichkeit und Schwäche, schrieb Thomas Moufet im Jahre 1634, die Spinne zu verabscheuen und eine nicht geringe Geisteskrankheit, ihre schönen Werke zu verachten und vor dem Anblicke einer so geschickten Weberin zu schaudern.

Der äußere Bau ist so weit bekannt, daß jedermann beim Anblicke der acht Beine, des in einen Vorder= und Hinterleib zerlegten, nicht weiter gegliederten Körpers, eine Spinne vor sich zu haben gewiß ist. Auf der Oberseite des Kopfbruststücks stehen, gleich gefaßten Perlen die einfachen Augen. Man hat auf ihre Anzahl, gegenseitige Stellung, Entfernung, Größe und Richtung genau zu achten, wenn man die vielen Gattungen unterscheiden will. Die Zahl der Augen beträgt bei den meisten Spinnen acht, es kommen jedoch auch sechs, in seltenen Fällen zwei und bei einigen Höhlenbewohnern (Anthrobia mammuthica, Stelita taenaria, Hadites tegenarioides) gar keine vor. Die Kieferfühler bestehen aus einem kräftigen, an der Innenseite gefurchten Grundgliede und einem klauenförmigen, einschlagbaren Endgliede, welches gleich dem Giftzahne der Schlangen durchbohrt ist. Zwei Giftdrüsen in Form länglicher Blindschläuche (s. folgende Fig. a) ergießen beim Bisse mit jenen Klauen eine scharfe Flüssigkeit in die Wunde. Die Kiefertaster bestehen aus sechs Gliedern und bilden in ihrem Grundtheile, wie bei den Skorpionen, den Unterkiefer selbst. An diesen Tastern kommt die eine Eigenthümlichkeit der ganzen Ordnung zur Entwickelung. Beim Weibchen enden sie stets in eine gezähnte oder ungezähnte Kralle, nur sehr selten beim Männchen, wo sich das Endglied vielmehr allmälig kolbenartig verdickt und mit einer halb durchsichtigen Flüssigkeit im Innern erfüllt. Nach der vorletzten Häutung entstehen hier die verschiedengestaltigen Uebertragungswerkzeuge des Samens und treten nach der letzten durch Spaltung der äußern Haut zu Tage. An dieser Umwandelung nimmt das vorhergehende Glied durch Ansatz von Borsten, Stacheln, Zähnchen und andern hornigen Gebilden mehr oder weniger Theil. Welche Bewandtniß es mit dem eben genannten Werkzeuge hat, wird gleich gezeigt werden. Das nächste Kieferpaar endigt wie die eigentlichen Beine in zwei kammartig gezähnte Klauen, nimmt auch im Uebrigen vollkommen die Gestalt jener und Theilung in sieben Glieder an, so daß man es als Beine bezeichnet und den Spinnen ohne Weiteres acht Bewegungswerkzeuge zuspricht. Wie sich aus Fig. b ergibt, steht am Grunde der beiden großen noch eine ebenso gebildete kleinere, die sogenannte Vor= oder Afterklaue, welche nur gewissen Spinnen fehlt. Am Grunde des durch ein kurzes Stielchen mit der vordern Körperhälfte zusammenhängenden

Hinterleibes befinden sich zwischen den Luftlöchern für die Lungensäcke die Geschlechtsöffnungen, welche bei den Weibchen als Querspalte die queren Luftlöcher mit einander zu verbinden pflegen. Unmittelbar vor dem etwas röhrenförmigen After tritt in dem wunderbaren Spinnapparat die zweite Eigenthümlichkeit der ganzen Ordnung auf. In sehr manchfaltig geformten, zwischen den Eingeweiden verschiedenartig gelagerten Drüsen, deren es nach v. Siebold fünferlei gibt, entwickelt sich eine Flüssigkeit, welche unter Zutritt der Luft zu einem zähen, trocknen oder klebrigen Faden, wohl auch zu einer Art von Firniß erhärtet, in ähnlicher Weise, wie der aus der Unterlippe der Schmetterlingsraupen heraustretende Seidenfaden. Hier kommt aber der Spinnstoff aus zahlreichen mikroskopischen Löcherchen, mit denen die sogenannten Spinnwarzen wie ein Sieb übersäet sind. Meist finden sich sechs solcher Warzen und zwar paarweise, zwei vorn, zwei hinten und die beiden letzten seitwärts, aber auch weniger an Zahl und verschieden an Gestalt vor; durch die Muskelkraft können sie vor- und rückwärts, ein- und auswärts gewendet, hervorgepreßt und eingezogen werden. Bei manchen Spinnen gibt es ein Paar mehrgliedrige, wie Schwänzchen über die Leibesspitze hinausstehende Spinnwarzen, welche wahrscheinlich bei der Anordnung der Fäden eine Rolle spielen, aber selbst keine von sich geben. Die wahren, eigentlichen, kegelförmigen oder cylindrischen Spinnwarzen bestehen aus einem größeren unteren, von einem Hornringe umfaßten und behaarten Theile und einer etwas gewölbten Oberfläche, die wie eine Bürste mit einer großen Menge eigenthümlich geformter Spitzen, den Spinnborsten oder Spinnröhren, besetzt sind. Dieselben stehen häufig in concentrischen Ringen oder auch unregelmäßig, die größeren mehr vereinzelt und bilden die Ausgänge für die Spinndrüsen, „das Sieb." Wie sie in Weite und Anordnung abwechseln, so auch in der Anzahl nicht nur bei den verschiedenen Spinnenarten, sondern auch an den verschiedenen Warzen ein und derselben Art. Man findet in den Büchern nach Réaumur's Berechnung, welche sich auf die irrige Annahme der Gleichheit aller Warzen gründet, die Anzahl viel zu hoch angegeben. Nach Blackwall's Untersuchungen erreicht sie bei Kreuzspinnen in ungefähr 1000 ihre größte Summe; Tegenaria hat nur 400, Pardosa saccata nicht volle 300, Segestria senoculata kaum 100 und manche kleinere Art noch weniger. Auch darf man nicht meinen, daß bei Bereitung eines Fadens stets alle Spinnröhren in Thätigkeit sind; die Spinne hat es vielmehr in ihrer Gewalt, einzelne oder mehrere derselben wirken zu lassen, jenachdem der Faden diesem oder jenem Zwecke dient.



a Der linke Kieferfühler der Kreuzspinne, an der Seite aufgeschnitten, damit der Eintritt seiner Giftdrüse sichtbar wird. b Die äußerste Spitze eines Fußes der Hausspinne (Tegenaria domestica). c Weibliche Kreuzspinne (Epeira diadema). (a und b stark vergrößert.)

Die Chitinbedeckung des Spinnenkörpers zeigt sehr verschiedene Härtengrade, bei unseren heimischen Arten im Allgemeinen mehr Weichheit als bei manchen ausländischen, unter welchen sehr hartschalige vorkommen; immer aber sind die Rückenplatte und das Brustbein nächst den Klauen das Festeste am ganzen Körper. Ein dünnes oder dichtes Kleid längerer und borstiger oder kürzerer, sammetartiger Haare, bisweilen auch Stacheln, bedecken die Oberfläche und tragen oft nicht wenig zum abschreckenden Aussehen der Spinne bei. Die durchschnittlich düsteren, jedoch auch nicht selten lichteren und bunten Farben und Zeichnungen eignen sich wenig zu Unterscheidungsmerkmalen, weil sie bei ein und derselben Art, besonders je nach dem Alter sehr unbeständig auftreten.

Was den innern Bau anlangt, so sei nur in der Kürze noch Folgendes bemerkt. Ueber dem Schlunde liegt das aus zwei Nervenknoten verschmolzene Hauptganglion, welches Fäden nach den Augen und Kieferfühlern entsendet. Das Bauchmark besteht aus vier Knoten, welche die übrigen Gliedmaßen versorgen und zwei größere Fäden nach dem Hinterleibe abgeben, die sich um Eingeweide, Geschlechtstheile und Athemwerkzeuge ausbreiten. Diese letzteren bestehen, wie bereits erwähnt, aus meist zwei aber auch vier Lungensäckchen, die sich am Grunde des Bauches durch gleichviele mit je einem Deckel verschließbare Querspalten öffnen. Außerdem besitzen aber die meisten Spinnen mehr oder weniger entwickelte Luftröhren, welche sich aus einem Hauptstamme büschelförmig ausbreiten und an der nämlichen Körperstelle oder mehr nach oben oder vor den Spinnwarzen nach außen münden. Das Rückengefäß, welches man inmitten eines blattartigen Feldes oben auf dem Hinterleibe bei manchen Spinnen durchscheinen sieht, beginnt am Anfange dieses, sendet einen Hauptstamm nach dem Vorderleibe, mehrere feinere Röhren beiderseits nach den Lungensäcken, drei größere auf jeder Seite nach der Leber und läuft nach hinten in ein einfaches Rohr aus. Die Verdauungswerkzeuge beginnen mit einem oben hornigen Schlunde, dem ein Saugmagen folgt; hinter diesem theilt sich die Speiseröhre in zwei Aeste, die sich, nach vorn umwendend, in einen ringförmigen Magen vereinigen. Von dem Magen geht ein kurzer Fortsatz nach vorn aus, während vier lange, gewundene Schläuche, seitwärts bis zum Ursprunge der Beine reichend, sich hier nach unten umwenden und durch feine Verbindungsröhren wieder zusammentreten, nach hinten zwei blindsackartige Fortsätze entsendend. Durch den Hinterleib läuft ein einfacher Darm, umgeben von den zahlreichen Lappen und Läppchen einer braunen Leber, die ihre Ausscheidungen in jenen ergießt. Unter den Leberläppchen verzweigen sich harnabsondernde Röhren, welche unmittelbar vor dem After in den Blindsack münden.

Als von Insekten jeglicher Art lebende Raubthiere können die Spinnen so wenig, wie andere Räuber gesellig verkehren, sondern müssen sich vereinzeln und unter Umständen einander bekriegen. Livingstone fand zwar in Südafrika eine Art in zahlreicher Gesellschaft und ihre Nester in so bedeutender Menge beisammen, daß das Gespinnst einen Baumstamm, oder die Zweige einer Hecke vollkommen unsichtbar machte. Auch Darwin erzählt von einer großen, schwarzen Kreuzspinne mit rubinrothen Flecken auf dem Rücken, welche in bedeutender Anzahl nahe bei St. Fe Bajada in den La Platastaaten gesellig lebe, indem sie, wie alle Kreuzspinnen ihr Nest senkrecht baue, in einer Entfernung von etwa zwei Fuß eine zweite das ihrige u. s. w., aber alle dasselbe an gewisse gemeinsame Fäden von großer Länge anlegen. Auf diese Weise fand Darwin die Spitzen einiger großen Gebüsche von ihren vereinigten Netzen umgeben und konnte dabei seine Verwunderung über dieses, von Spinnen nicht zu erwartende freundnachbarliche Beisammensein nicht unterdrücken. Wenn man indessen bedenkt, daß in jenen an Insekten reichen Gegenden die Spinnen auch bei engerem Zusammenwohnen vor dem Hungertode gesichert sind, und daß sich bei uns zu Lande an günstigen Stellen die Nester anderer Arten bisweilen auch sehr anhäufen, so braucht in dieser Erscheinung noch nicht einmal eine Ausnahme von der neidischen Spinnennatur erkannt zu werden. Die Spinne gehört zu den armen Webern, und arbeitet wie diese, um sich den Lebensunterhalt zu erwerben, muß aber mit dem Rohmaterial sparsam zu Werke gehen, weil dieses ihr bei reichlicher Kost reichlich, bei kärglicher nur sehr sparsam zufließt und der Faden, der einmal aus dem Leibe heraus ist, nicht wieder in denselben zurückgezogen werden kann. Manchmal möchte es zwar so scheinen, wenn sie nämlich an einem Faden in die Höhe klettert, und dieser dabei immer kürzer wird, allein sie wickelt ihn nur auf und nimmt ihn an den Beinen mit sich fort. Wie von den verschiedenen Wespen eine jede die Baukunst in anderer Weise betreibt, so und noch weit mehr gehen die Spinnen in Bezug auf ihre Webereien auseinander. Die Einen, wie die allbekannte Kreuzspinne, fertigen ein Rad, die Andern, wie die gemeine Hausspinne, dichtere Gewebe, noch Andere Röhren, Säcke ꝛc. an, und man hat ihnen hiernach Namen wie Rad-, Nest-, Sack-, Röhrenspinnen u. a. beigelegt. Neben solchen Spinnen gibt es aber zahlreiche andere, welche gar

keine Fallstricke auswerfen, um ihre Beute damit zu fangen, sondern frei an geeigneten Oertlichkeiten derselben auflauern und gewissermaßen in ehrlicherem Räuberhandwerke durch Nachlaufen oder im Sprunge ihr Schlachtopfer erhaschen. Eine andere Anwendung, welche die Spinnen von ihrem Spinnvermögen machen, besteht darin, daß sie sich an den Fäden herablassen und sie somit als Mittel zu einer Ortsveränderung verwerthen, ja manche Arten fliegen an ihnen an schönen Herbsttagen weit fort durch die Luft, wovon später noch einige Worte. Alle aber ohne Ausnahme, sofern sie Weibchen sind, verwenden den Spinnstoff zum Schutze der Eier, weil sie, die sonst grausamen Geschöpfe, in der Mutterliebe den zärtlichsten Insekten nicht nachstehen, ja in dieser Hinsicht als wahres Muster aufgestellt werden können. Herr Menge, welcher das Eierlegen in zwei Fällen genauer beobachtete, schildert es der Hauptsache nach in folgender Weise. Wenn eine Mutter fühlt, daß ihre Zeit gekommen ist, so bereitet sie ein halbrundes Nestchen aus Fäden, entweder freiliegend, wie die Laufspinnen, oder an dem Gewebe, oder an einem andern, ihr geeignet scheinenden Orte. Wenn das Nestchen fertig ist, legt sie sich mit dem Hinterleibe darüber und alsbald dringen die Eier aus der Scheidenöffnung am Grunde jenes wie in einem Gusse hervor, ein rundliches Häuflein bildend. Nach wenigen Augenblicken der Ruhe zieht sie einige Fäden, doch merkt man den unsichern Bewegungen dabei an, daß es noch nicht in ihrer Absicht liegt, die schützende Decke darüber zu weben, daß sie vielmehr noch andere wichtige Dinge vorhabe. Plötzlich legt sie den Bauch wieder über die Eier und überschüttet sie aus der Scheidenspalte mit einer klaren Flüssigkeit, welche sogleich von den Eiern aufgesogen wird, ohne das Gewebe zu benetzen. Der Körperinhalt der Eier hat sich hierdurch auf einmal so vergrößert, daß dieselben nicht mehr Platz im Leibe der Mutter haben würden. Menge ist der Ansicht, daß die Flüssigkeit aus den um diese Zeit stark ausgedehnten Samentaschen komme, mit dem männlichen Samen vermischt sei und auf diese Weise erst die eigentliche Befruchtung bewirkt werde. Zunächst bleibt die Spinne regungslos und abgemattet über den Eiern liegen, dann aber schließt sie durch ein Gespinnst das Nestchen vollständig. Diese schützende Hülle ist nur einfach, aber sehr dicht bei den Laufspinnen, besteht aus zwei in der Mitte lose zusammenhängenden Halbkugeln und wird, durch einige Fädchen unterhalb am Leibe befestigt, von der Mutter mit umhergetragen; nur wenige graben eine Erdhöhlung, in welcher sie bis zum Ausschlüpfen der Jungen zubringen. Auch mehrere Arten der Netzspinnen fertigen kugelrunde Eiernestchen an, welche sie an einen sichern Ort aufhängen und bewachen, oder mit sich herumtragen. Alle diese werden vorzugsweise mitten im Sommer gelegt und schlüpfen, begünstigt von Wärme und Feuchtigkeit der Luft, nach drei oder vier Wochen aus. Die Springspinnen, Sack-, Trichter- und Radspinnen legen ihre Eier größtentheils im Spätsommer und bringen das meist flach gewölbte, auch halbrunde Nestchen zur Ueberwinterung an geschützte Stellen. Von diesen Spinnen überwintern ausnahmsweise einzelne, die ihren Lebenszweck noch nicht erreicht haben, während von den andern die noch nicht erwachsene Brut an den gewöhnlichen Verstecken erstarrt den Winter zubringt.

Degeer, welcher das Ausschlüpfen der Eier beobachtete, hatte nicht Unrecht, wenn er meinte, die Eischale sei die erste Haut der jungen Spinne und das Ausschlüpfen aus dem Eie deren erste Häutung; denn mit der Entwicklung des Embryo ist zuletzt der Inhalt des Eies und seine Schale die kleine Spinne selbst. Sie kann sich aber noch nicht rühren, weil sie von der umschließenden Eihaut beengt wird. Diese reißt zuletzt auf dem vordern Rückentheile und der mit einer neuen Haut überzogene Kopf nebst den Augen wird sichtbar, durch wiederholtes Zusammenziehen und Ausdehnen der ganze Vorderkörper nebst den Beinen; jetzt erweitert sich der Riß und durch Wellenbewegungen befreit sich zuletzt auch der Hinterleib. Er umschließt den noch übrigen Eidotter. Die neugeborne Spinne ist noch schwach und starr, streckt ihre Beine und Taster von sich, bewegt sich aber sonst nur wenig und kann weder spinnen, noch fressen; denn die Werkzeuge dazu sind mit Haut überzogen; sonst vollständig entwickelt, kann sie ihre Wiege nicht eher verlassen und der Nahrung nachgehen, bis sie eine vollständige Häutung bestanden hat, welche nach einigen, höchstens

acht Tagen erfolgt und von dem größern oder geringern Wärmegrade in der Luft abhängt. Bis zu dieser letzten Arbeit, welche ihr das volle Leben geben soll, liegt sie unbeweglich mit ausgestreckten Beinen. Jetzt zieht sie das Kleid aus und ruht kurze Zeit, um die dabei aufgewandten Kräfte wieder zu sammeln. Einige Stunden später spaziert sie munter umher, spinnt Fäden und beginnt ihr Räuberhandwerk. Unter wiederholten Häutungen wachsen die Spinnen nun ziemlich rasch, wenn nicht der Winter einen Stillstand gebietet. Wie oft das Kleid gewechselt wird, und ob bei den verschiedenen Arten in gleicher Weise, läßt sich ungemein schwer ermitteln, weil sichere Beobachtungen nur an gefangen gehaltenen Spinnen angestellt werden können, die meisten aber in der Gefangenschaft bei der reichlichsten Nahrung zu Grunde gehen, wenn sie dieselbe nicht genau in der Weise erlangen können, wie es einer jeden ihrer Natur nach in der Freiheit beliebt. Im Allgemeinen nimmt man an, daß mit der vierten Häutung das Wachsthum erreicht sei, also auch die Wiedererzeugung einzelner verloren gegangener Glieder ein Ende nehme.

Der eigentliche Hergang bei der Begattung ist gleichfalls noch nicht vollkommen aufgeklärt. Die auf Beobachtungen gegründeten Ermittelungen bestehen der Hauptsache nach in Folgendem. Wenn sich das Männchen begatten will, so nähert es sich mit großer Vorsicht und sehr allmälig dem Weibchen, um zu prüfen, ob dieses seine Liebkosungen freundlich annehme, oder seine Person als fetten Bissen ansehen und verspeisen möchte. Dadurch, daß es sich, mit dem Bauche nach oben gekehrt, aufhängt gibt das Weibchen seine freundlichen Gesinnungen zu erkennen, in Folge dessen das Männchen herankommt und schnell hinter einander abwechselnd mit den beiden Spitzen seiner Taster, der bei den verschiedenen Arten verschieden gestalteten „Samenüberträger“, die weibliche Scheide am Grunde des Bauches berührt; dabei schwellen die Tasterspitzen merklich an. Dieser Act, während dessen beide Theile meist auf nichts in ihrer Umgebung achten, wird in kurzen Zwischenräumen mehrmals wiederholt, dann aber entfernt sich das Männchen schleunigst, um nicht das Opfer seiner Dame zu werden. So wurde der Hergang bei Rad- und Nestspinnen wahrgenommen, nicht aber, daß das Männchen mit seinen Tasterspitzen nach der Wurzel seines Bauches fasse, um sie von dort mit Samenflüssigkeit zu versorgen. Darum stellte man die Ansicht auf, daß sich an letzterer Stelle gar kein Ausgang fände, vielmehr die wenig gewundenen Samenschläuche im Bauche innerlich mit den Kiefertasterspitzen in Verbindung ständen. Indeß verhält sich die Sache doch anders, und die männliche Geschlechtsöffnung fehlt an der Bauchwurzel nicht.

Man kennt zur Zeit einige tausend Spinnen, welche über die ganze Erde verbreitet sind und in einzelnen Arten (Lycosa blanda, Melanophora blanda u. a.) bis gegen 10,000 Fuß hoch über dem Meere vorkommen, trotzdem aber in den heißen Erdstrichen sich wohler befinden, als in den kälteren, wie die Manchfaltigkeit an zum Theil großen und schönen Spinnen in den wärmeren Ländern beweist. Entschieden erreicht die Zahl der bekannten und benannten Arten bei weitem noch nicht die der in Wirklichkeit lebenden. Auch sind die Ueberreste ausgestorbener Spinnen, welche in Bernstein vorkommen, nicht unbedeutend.

Die größten aller Spinnen, welche im Leibe bis zwei Zoll und darüber messen, wenn sie ihre dicken, dicht behaarten Beine ausstrecken aber einen Längenraum von sieben Zoll ausfüllen, leben nur in den heißen Ländern beider Erdhälften, sind unter den Namen der Vogel-, Busch- oder Würgspinnen (Mygale) bekannt und übel berüchtigt, weil ihnen Frau Merian, Palisot de Beauvois u. a. das Würgen und Auffressen kleiner Vögel, wie Kolibris nachsagten. Andere Forscher haben diese nicht weg zu leugnende Thatsache in Abrede gestellt. Bates lernte eine dieser Spinnen, von welcher er unentschieden läßt, ob es die gemeine Vogelspinne oder eine andere von den zahlreichen, einander sehr ähnlichen Mygale-Arten gewesen sei, bei der in Frage gestellten Beschäftigung näher kennen. Ueber einer tiefen Spalte eines dicken Baumstammes war ein festes, weißes Gewebe ausgespannt, in dessen zerrissenem unteren Theile zwei kleine Vögel (Finken) hingen. Der eine war schon todt, der andere, unter dem Körper der Spinne unmittelbar unter-





Vogelspinne.

halb der Baumspalte gelegene dem Verenden nahe. Nachdem Bates jene verjagt hatte, fand er das bald in seinen Händen sterbende Vögelchen mit einer schmutzigen Flüssigkeit, wie mit Speichel bedeckt, „den das Ungeheuer ausschwitzt“. Nach dieser Mittheilung und einem unvollkommenen Holzschnitte ist unsere Abbildung, „Gemeine Vogelspinne“, angefertigt, die Spinne jedoch nach einem natürlichen, in Weingeist aufbewahrten Exemplare der genannten Art (Mygale avicularia) gezeichnet worden. Bates bemerkt ausdrücklich, daß seine Beobachtung für die Bewohner Amazoniens, welche dergleichen dort gar nicht seltene Spinnen Aranhas caranguexeiras (Krebsspinnen) nennen, neu gewesen sei. Daß es nicht in der Natur vieler Vogelspinnen liegen könne, sich von Vögeln zu ernähren, geht aus dem Aufenthalte derselben hervor, welcher sie schwerlich mit jenen Luftbewohnern in engere Berührung kommen läßt; denn die wenigsten Arten leben auf Bäumen und Buschwerk, sondern in Mauerlöchern, in den Dächern der Häuser, an deren Wänden man sie bisweilen zu sehen bekommt, unter Steinen oder in unterirdischen Gängen. In letzterer Beziehung zeichnet sich eine starke, braune Art, die Mygale Blondii, welche an den gelben Streifen der Beine leicht kenntlich ist und in Südamerika lebt, ganz besonders aus, indem sie ihre schief abwärts gehende, ungefähr zwei Fuß lange Gallerie mit seidenen Tapeten auswebt und sich gegen Abend am Eingange derselben auf die Lauer legt. Erschreckt, weicht sie beim Herannahen schwerer Fußtritte in das Innere ihres Ganges zurück. Auch in Südafrika scheinen die unter Steinen wohnenden Würgspinnen die Buschbewohner an Menge zu übertreffen. Mit großer Behendigkeit und springend suchen sie den Nachstellungen zu entgehen, wenn man sie einfangen will, und zeigen sich immer bereit, ihre scharfen Kieferklauen in einen sich nähernden Finger einzuschlagen.

Der erste Berichterstatter über die von den Brasilianern Nhamdu Guacu genannten Buschspinnen war Georg Marcgrave, ein geborner Sachse, welcher 1636 in Begleitung des Grafen Johann Moritz von Nassau-Siegen nach Brasilien ging. Letzterer ward bekanntlich von den Holländern mit bedeutender Heeresmacht dahin entsandt, um ihre Eroberungen gegen die Spanier zu behaupten. Marcgrave beschreibt in der 10 Jahre später und nach abermals 10 Jahren in veränderter Form erschienenen medizinischen (vom Leibarzt Piso) und naturhistorischen Veröffentlichungen über Brasilien die Buschspinne sehr gut, erwähnt sodann, daß sie sich von Fliegen und andern Insekten ernähre, auch lange lebe; denn er habe mehrere fast zwei Jahre in einer Schachtel gehalten, wo sie sich zu bestimmten Zeiten häuteten; der Balg aber stelle eine Spinne dar, indem er nur „unten“ gespalten sei, wo sie herauskrieche. Hierbei befindet sich folgende Anmerkung des Herausgebers (Johann de Laet): „Ich hatte einst diese Spinne lebend aus Brasilien bekommen und versuchte sie mit Fliegen zu füttern, sah sie aber nie eine fressen, wohl aber, daß sie allmälig abmagerte und nach einigen Monaten starb; in dem Behälter spann sie nie, sobald sie aber bei einer Gelegenheit daraus entschlüpft und in das Fenster gelangt war, fing sie damit an“. Langsdorf, welcher das Vogelfressen der brasilianischen Krabbenspinnen, Caranguexeira's, leugnet, meint, daß ihr Biß bei Menschen zwar heftige Entzündungen veranlasse, was neuerdings Fritsch von den südafrikanischen bestätigt, aber weder gefährlich noch tödtlich sei. Es bleibt eine Narbe zurück, ganz ähnlich der, welche eine Sectionswunde erzeugt. Wie wenig gefürchtet der Umgang mit Buschspinnen sein müsse, bewiesen Herrn Bates die Kinder einer Indianerfamilie, welche Insekten für ihn sammelten. Er traf sie einst, wie sie eine große Buschspinne gleich einem Hündchen an einem ihr um den Leib gebundenen Faden im Hause umherführten. Ihn nahm das Wunder, denn er hatte sich nach dem Präpariren der ersten in Folge der zwischen die Hautfalten seiner Finger gerathenen Borstenhaare derselben in einer „eigenthümlichen Aufregung befunden, die Einen fast rasend machen kann“.

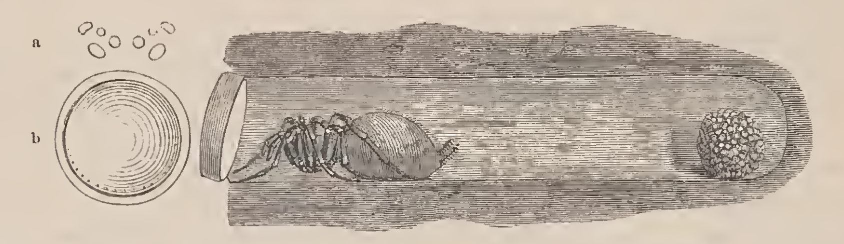
Vor einigen Jahren ward in einem aus England angekommenen Kohlenschiffe zu Danzig ein lebendes Exemplar der Mygale avicularia gefunden und am 10. September (1862) dem Oberlehrer Herrn Menge übergeben, welcher die Spinne fast ein Jahr am Leben erhielt. Ich gebe seine darüber angestellten Beobachtungen um so lieber, als sie von einem unserer tüchtigsten Spinnen-

forscher herrühren. Die Spinne wurde in ein großes Cylinderglas einquartirt, dessen Boden vorher mit Baumwolle und Moos und darüber mit Stücken von Fichtenrinde belegt worden war. Sie hielt sich bei Tage meist verborgen und ging des Abends langsam schleichend und leise tastend umher. Mit dem Finger oder mit einer Feder berührt, fuhr sie schnell zurück. Sie versuchte an den Glaswänden in die Höhe zu klettern, was ihr aber nicht gelang und deshalb konnte man ihr Gefängniß offen lassen, ohne ihr Entweichen befürchten zu müssen. Moos und Rinde überspann sie allmälig mit einer Decke feiner, weißer Fäden, fertigte für sich aber keine Wohnung. Eine ihr am ersten Tage vorgeworfene Winkelspinne (Tegenaria civilis) zerdrückte sie sofort mit den Kiefern und zehrte sie mit Stumpf und Stiel auf. Einer zweiten erging es nicht besser, von einer Kreuzspinne wurden die Beine und ein Theil des Hinterleibes übrig gelassen, eine Schmeißfliege und ein Weberknecht wurden von der Mygale nicht gewürdigt, dagegen zehrte sie eine Assel (Porcellio scaber) auf. Ueber ein kleines ihr mit Wasser hingesetztes Porzellanschälchen legte sie sich mit Brust und Maul und sog dessen Inhalt ein. Am 18. September ward ihr ein Gartenfrosch von 1½ Zoll Länge zugesellt, an welchem sie sich des Abends, so lange die Beobachtung dauerte, nicht vergriffen hatte, am andern Morgen ward sie aber noch beim Auffressen desselben betroffen, was bereits bis zur Hälfte geschehen war. Sie zerkaute den Frosch zu einem Brei und verschluckte ihn mit Haut und Knochen, letztere gab sie aber in Stücken bis zu drei Linien Länge in ihren Excrementen wieder von sich. Bald nachher wurden zwei junge Wasserfrösche, eine junge Kröte und zwei kleine Tritonen zu ihr in das Glas gesetzt, die jedoch alle unangefochten blieben. Schlimmer erging es einem kleinen, am 5. Oktober der Spinne vorgeworfenen Gartenfrosche. Nach wenigen Augenblicken hatte sie ihn zwischen den Kiefern und deren Klauen gleich am Anfange des Rückens eingeschlagen, so daß der Kopf des armen Wichts recht trübselig vorn unter dem Bauche der Spinne hervorsah. Sie kaute und sog daran von Morgens 9 Uhr bis Abends um dieselbe Zeit und ließ diesmal Knochen, Hinterschenkel und Eingeweide zurück. Eine kleine, graue Kröte, welche anfangs munter im Glase umherkroch und sich vergnügt in das mit Wasser gefüllte Schälchen gesetzt hatte, wurde nach einigen Tagen mit angezogenen Beinen und platt einem Rindenstückchen aufgedrücktem Leibe wie todt angetroffen. Beim Herausnehmen erwies sie sich dort festgesponnen und in Folge einiger Bisse dem Tode nahe. Wenn sich die Spinne satt gefressen hatte, streckte sie alle Beine von sich, drückte den Bauch platt auf den Boden und blieb tagelang in dieser Stellung liegen, als wäre sie in tiefen Schlaf versunken. Sie verzehrte noch einen Frosch, mehrere Küchenschaben, von denen sie die Hautstücke wieder entleerte, und als keine Frösche mehr zu erlangen waren, einige Taubenherzen. Wurde ihr mit der Pincette eine Schabe oder Fleischfliege vorgehalten, so wich sie nicht mehr zurück, wie anfangs, sondern richtete sich auf, so daß sie fast auf den Rücken zu liegen kam, sperrte die Kieferklauen aus einander und biß auch einige Male nach der Pincette, während sie das Thier dazwischen nicht anrührte. Sie hatte sich im Januar (1863) die Beugmuskeln der rechten Kieferklaue zerrissen, wenigstens stand diese seitdem geradeaus und konnte nicht weiter gebraucht werden. Von dieser Zeit an fraß sie auch nicht mehr. Die ihr vorgeworfenen Hausspinnen, welche anfangs vor der Buschspinne erschreckt flohen, liefen jetzt ohne Scheu um und über sie hin, ja ein Männchen erkühnte sich sogar, einige Male in eines ihrer ausgestreckten Beine zu beißen, sprang jedoch jedesmal schnell zurück, was es nicht nöthig gehabt hätte; denn die Buschspinne nahm gar keine Notiz davon. Am 13. Juni ward eins von den fünf Jungen eines Grauammernestes zu dieser gesetzt, sie ließ es aber trotz des sechsmonatlichen Fastens unberührt. Alsbald biß ein Weibchen der Hausspinne das Vögelchen in den Nacken und sog sich so voll, daß das Blut durch den angeschwollenen Hinterleib durchschimmerte. Als es davon ging, ließ sich in der Vogelhaut eine etwa eine Linie breite Wunde erkennen. Der junge Vogel starb bald nachher, wie Menge meint, wohl weniger in Folge des Bisses, als des Mangels an Wärme und Nahrung. Am 28. Juli lag die Buschspinne wie todt auf dem Rücken, am andern Morgen aber zeigte sich eine wesentliche Veränderung; der vordere Körpertheil hatte sich

verjüngt und seine alte Haut abgelegt, welche nur noch einen Theil des Hinterleibes umschloß. Der Balg stellte, nachdem ihn die Spinne vollständig abgestreift hatte, bis auf den zerspaltenen und eingeschrumpften Hinterleibstheil die Gestalt des ganzen Thieres dar. Kieferfühler wie Hüftglieder der Vorderbeine sahen ganz weiß aus, die frühere bräunliche Behaarung hatte eine schwarzbraune Farbe angenommen, fehlte aber merkwürdigerweise an einigen linienförmigen Stellen, welche einen ganz bestimmten Verlauf an den Beinen nahmen: zwei neben einander oben an den Schenkeln und eine seitwärts, außerdem an jedem Knie und jeder Schiene oberwärts je zwei neben einander; statt der kranken Kieferklaue zeigte sich ein zackiger Auswuchs. Da die Spinne den ganzen Tag und die beiden darauf folgenden Tage regungslos dagelegen hatte, wurde sie als todt in Weingeist gesetzt. Als sie sich hier etwas bewegte, wurde sie wieder herausgenommen und mit Wasser abgewaschen, blieb aber todt.

Die Vogelspinne ist pechschwarz, rußbraun oder fuchsroth behaart und kupferig roth befilzt an den erweiterten und flachgedrückten Endgliedern ihrer Beine. Als Charakter der artenreichen Gattung Mygale gelten die fast gleichgroßen, in ><form dicht zusammengestellten acht Augen, die derben, lang und dicht behaarten Beine, deren vorderstes Paar oft fast so lang als das längste hinterste ist und beim Männchen die weit hervortretenden, schraubenförmig gewundenen Samenüberträger, so wie zwei gekrümmte Endhaken am zweiten Schienengliede des vordersten Beinpaares.

Die Gattung Mygale nebst wenigen andern hat **vier** Lungensäcke, also auch vier Luftlöcher an der Bauchwurzel, nur **vier** Spinnwarzen, von denen zwei sehr klein sind und vorgestreckte Kieferfühler, deren Klauenglied sich nach **unten**, nicht nach innen gegen das Grundglied umschlägt; sie bildet daher mit diesen zusammen im Gegensatze zu dem übrigen Heere der Spinnen, bei denen nur zwei Lungensäcke vorkommen, die Gruppe der **Vierlungler** (Tetrapneumones), aus welcher



Sauvage's Minirspinne (Cteniza fodiens). a Augenstellung (stark vergrößert). b Deckel von der Innenansicht.

die sogenannten **Minirspinnen** (Cteniza) mit wenigen Arten in Europa, aber nur in dessen Süden vertreten sind. Man erkennt diese außer am Gruppencharakter, an den gegen die Spitze verdünnten Füssen, an einer Stachelreihe unterwärts der Kieferfühler und an dem ovalen, hinten abgerundeten Rückenschilde; die Augen stehen ungefähr ebenso wie bei der Buschspinne.

Sauvage's Minirspinne (Cteniza fodiens), welche wir in ihrem eigenthümlichen, aber verkürzten und von der Seite geöffneten Baue hier erblicken, hat einen rothbraunen, fast nackten Körper und ungefähr das Ansehen einer Kellerspinne. Die beiden Schwänzchen an der Hinterleibsspitze, welche sich bei manchen Spinnen wieder finden, stellen die zwei obenerwähnten tasterartigen, keine Fäden enthaltenden Spinnwarzen dar; a gibt Gestalt, gegenseitige Größe und Lage der Augen in der Vorderansicht an. Diese Minirspinne lebt vorzugsweise auf Corsika und sucht sich ihren Aufenthalt an einem steilen Abhange, welcher aus bindender Erde ohne Steine und ohne Graswuchs besteht, das Ansammeln des Regenwassers also nicht gestattet. Hier gräbt sie in wagrechter Richtung einen bis zwei Fuß langen Gang, weit genug, um sich mit Bequemlichkeit darin bewegen zu können und tapeziert ihn mit Seidengewebe aus, damit er nicht zusammenfalle. Ihre größte Kunst bewährt sie aber am Eingange dieser Röhre, welchen sie durch einen kreis-

runden, eingefalzten Deckel verschließt. Dieser, von außen Erde, von innen ein zierliches Seidengewebe, steht an der Oberseite wie durch eine Angel mit der Röhre in Verbindung und fällt durch seine eigene Schwere zu, wenn er geöffnet worden ist. Was soll diese Thür, welche sich äußerlich von der Umgebung nicht unterscheidet und bei ihrem Verschluß die Gegenwart eines solchen Baues gar nicht ahnen läßt? Sauvages lernte ihre Bedeutung kennen. Er hatte eine solche Thür entdeckt und wollte sie mittelst einer Nadel öffnen, fand aber zu seiner nicht geringen Verwunderung merklichen Widerstand. Eine Spalte ließ ihn im Innern eine Spinne erkennen, welche, auf dem Rücken liegend, sich mit allen Kräften gegen die Wände der Röhre stemmte und mit einigen Beinen den Deckel festhielt. Die schwarzen Pünktchen am Rande der Thür, welche unsere Abbildung in b zeigt, geben die feinen Löcher im Gewebe an, welche zu diesem Zwecke darin angebracht sind. Als nach abwechselndem Auf- und Zugehen der Thür sich die Spinne endlich für besiegt erklären mußte, flüchtete sie in den Hintergrund ihrer Wohnung. So oft aber wieder Bewegungen mit der Thür vorgenommen wurden, sprang sie hervor, um sie von Neuem festzuhalten. Endlich grub Sauvages den vordern Theil der Röhre mit einem Messer aus, während dessen die Spinne nicht von dem Deckel zurückwich. Abgesehen von den nächtlichen Raubzügen auf Beute verläßt sie ihre Wohnung nicht, welche ihr durch den Verschluß Sicherheit gegen feindliche Angriffe gewährt. Im Grunde desselben finden sich auch die Eier und später die Jungen in ihrer ersten Lebenszeit, beide sorgsam von der Mutter bewacht. An das Tageslicht gebracht, besonders den Strahlen der Sonne ausgesetzt, erschlafft die Minirspinne bald und erscheint wie gelähmt. — Im südlichen Europa kommen noch einige andere Gattungsgenossen vor.

* * *

Alle jetzt folgenden Spinnen, welche durch nur zwei Lungensäcke und zum Theil dabei noch durch Luftröhren athmen (Dipleumones), überdies die Klauenfühler nach innen umschlagen, lassen sich nach ihrer Lebensweise zunächst als ansäßige und umherschweifende unterscheiden. Die ersteren bauen Nester oder ziehen wenigstens Fäden, in oder neben denen sie auf Beute lauern, die letzteren fertigen kein Gewebe und erhaschen ihre Nahrung laufend oder springend. Jene theilt man nach der Verschiedenheit ihrer Netze wieder in mehrere Familien.

Die Radspinnen (Orbitelae) spinnen senkrechte Nester, welche gleich einem Rade von Strahlen gestützt und dazwischen von Fäden in concentrischen Kreisen oder Schneckenlinien ausgefüllt werden. Neben diesem Fangnetze oder in seiner Mitte warten sie in Geduld, bis ein heranfliegendes Insekt darin hängen bleibt. Im Spätsommer oder Herbst haben die meisten mit der letzten Häutung ihre Reife erlangt, die Weibchen bringen ihre Eiersäckchen, welche gewöhnlich in gelbe, etwas wollige Flocken äußerlich eingewickelt sind, an einen geschützten Ort und gehen vor Eintritt des Winters zu Grunde. Die Radspinnen sehen alle mit acht Augen, von denen die vier mittelsten und zugleich größten entweder in einem Quadrate, oder die Stirnaugen etwas weiter auseinander stehen, als die Scheitelaugen; die vier übrigen sondern sich als je ein Paar oft fast zur Berührung gelangende, schräggestellte Seitenaugen in weiterer Entfernung ab. Das erste Paar der ziemlich dicken Beine übertrifft alle übrigen an Länge, dann folgt in dieser Beziehung das zweite. Das Weibchen zeichnet sich mit Ausnahme einer Gattung (Tetragnatha) durch einen dicken, fast kugeligen Hinterleib und eine mehrzähnige Tasterklaue aus. Alle diese Verhältnisse kann, weil hinreichend gekannt und zugänglich, am besten veranschaulichen:

die gemeine Kreuzspinne (Epeira diadema). Die lichten, ein Kreuz darstellenden Fleckchen auf dem heller oder dunkler braunen, mit mehr oder weniger Grau gemischtem Untergrunde des feisten und glänzenden Hinterleibsrückens haben ihren Namen veranlaßt. Außerdem finden sich noch andere Flecke und Punkte von meist reinweißer Färbung, welche ein dreieckiges Feld umgrenzen.

Auf dem Rücken des Vorderleibes verkürzt sich jederseits ein gebogener, in der Mitte ein gerader Streifen, alle drei von braunschwarzer Färbung. Beim bedeutend kleineren, nur 5 Linien messenden Männchen erscheinen die Schienen des zweiten Beinpaares verdickt. Alle Arten der in Europa stark vertretenen Gattung Epeira tragen die Augen in der hier abgebildeten Weise, die Paare jedoch in gleicher Größe, was der Holzschnitt weniger getreu wiedergibt; das dritte Beinpaar erreicht mehr als die halbe Länge des ersten und beim Männchen hat der kurze und breite Samenüberträger eine napfförmige Gestalt. Die Epeiren spinnen aus sechs Warzen mit sehr zahlreichen Röhren; das vorderste Paar jener ist stumpfkegelförmig von Gestalt, das hinterste etwas kürzer und mit dem Siebe nach innen gerichtet, das dreieckige mittlere von den Seiten zusammengedrückt und gleichfalls mit dem Siebtheile schräg nach innen geneigt.

Die gemeine Kreuzspinne lebt in Gärten, Gebüschen, Vorhölzern und lichten Nadelwaldungen des größten Theils von Europa und hält sich meist einen bis fünf Fuß über der Erde, am liebsten in der Nähe von Gräben, Sümpfen, Seen und überhaupt an solchen Orten auf, welche einen reichen Zuspruch von Fliegen und Mücken erwarten lassen. Anfangs Mai schlüpfen die Jungen aus den Eiern und bleiben ungefähr acht Tage lang als sich auflösender und wieder bildender Knäul noch beisammen. Zunächst sind sie an Kopf und Beinen halb durchsichtig und weiß, am hintern Körpertheile zeichnungslos röthlichgelb; die Augen sind von röthlichen Ringen umgeben, die Füße fein behaart. Mit den verschiedenen Häutungen kommen allmälig die Zeichnungen zum Vorschein, welche die erwachsenen Spinnen zu den schönsten unserer Gegenden machen. Sobald sich die jungen Kreuzspinnen zerstreut haben, spinnt jede ihr Nestchen, das freilich in Folge seiner Kleinheit weniger in die Augen fällt als die einen Fuß und mehr im Durchmesser haltenden Räder der erwachsenen Individuen in späterer Jahreszeit. Die Auswahl des Ortes, an welchem die Ansiedelung erfolgen soll, scheint der Spinne einige Sorge zu bereiten; denn sie läuft lange an den Gegenständen hin und her, ehe sie mit dem Werke beginnt, und in der That bedarf es auch einer gewissen Ueberlegung, weil sie hier anders zu Werke gehen muß, als dort, bevor der Rahmen für das ganze Gewebe, die äußern Fäden, im Viereck oder Dreieck ausgespannt sind. Von besonderer Wichtigkeit ist der oberste Querfaden; um ihn wie ein straffes Seil anzuspannen zwischen zwei, vielleicht drei Fuß von einander entfernten, Kiefernstämmen oder in der Ecke einer alten, nicht gangbaren Thür, muß die Spinne auf zwei sehr verschiedenen Wegen zu ihrem Zwecke zu gelangen suchen. Im letzteren Falle ist der zweite Endpunkt für die Anheftung des Fadens zu Fuße zu erreichen, im ersteren durch einen großen Umweg vielleicht auch, doch dabei würde der Faden eine viel zu große Länge bekommen. Es ist bekannt, daß gewisse Spinnen Fäden aus den Spinnwarzen ausschießen und dann an ihnen fortfliegen; ob nicht die Kreuzspinne einen solchen gleichfalls ausschießen und abwarten kann, bis er sich mit seinem losen Ende an einen entfernten Gegenstand anhängt? Kirby theilt einen interessanten Versuch mit, welchen er anstellte, um in dieser Hinsicht Gewißheit zu erlangen. Er setzte nämlich eine Kreuzspinne an einen etwa vier Fuß langen Stock und diesen mitten in ein Gefäß mit Wasser. Die Spinne kroch, einen Faden hinter sich ziehend, am Stocke hinab, als sie aber mit den Vorderfüßen das Wasser fühlte, kehrte sie um und kletterte an dem Faden wieder in die Höhe. Dies wiederholte sie die verschiedensten Male und ermüdete dadurch den Beobachter, so daß er sie auf einige Stunden verließ. Bei seiner Rückkehr fand er sie nicht mehr am Stocke, wohl aber von dessen Spitze einen Faden nach einem etwa 8 Zoll entfernt stehenden Schranke gezogen, welcher der Entwichenen als Brücke



a Weibchen der gemeinen Kreuzspinne (Epeira diadema). b Die Augen von vorn gesehen und vergrößert.

gedient hatte. Kirby fand auch die Spinne selbst auf und verurtheilte sie dazu, ihm ihr Kunststück vorzumachen. Sie ward abermals auf den Stock gesetzt, nachdem die Brücke abgebrochen war. Anfangs wiederholte sie ihr langweiliges Ab- und Aufkriechen, ließ sich aber zuletzt an zwei Fäden nieder, die sie mit den Hinterfüßen auseinander hielt, riß, unten angekommen, den einen los und ließ ihn flattern. Kirby, welcher es nicht dem Zufalle anheim geben wollte, bis dieser lose Faden irgendwo anhaften würde, fing sein Ende mit einem festen Gegenstande (Pinsel) auf, wickelte ihn einige Male darum und zog ihn straff an. Die Spinne, welche indessen wieder am Kopfe des Stockes angelangt war, untersuchte den Faden mit ihren Beinen und da sie das Seil hinreichend sicher fand, kroch sie auf ihm fort, dasselbe durch neue, anklebende Fäden verstärkend, und kam glücklich am Pinsel an. Noch ein anderes Mittel, einen entfernten Gegenstand zu erreichen, besteht darin, daß sich die Spinne an einem Faden aufhängt, zu schwingen anfängt und dies so lange fortsetzt, bis sie jenen mit den Füßen erfaßt. Wenn ein Faden noch nicht die gewünschte Spannung hat, läßt sich durch seitliche, kürzere Fäden leicht nachhelfen. Angenommen, der Rahmen sei auf die eine oder andere Weise glücklich angelegt, so zieht die Spinne, an ihm hinlaufend und den Faden abhaltend, einen Durchmesser, begibt sich nach dessen Mitte und zieht immer wieder dahin zurückkehrend, die Strahlen nach allen Seiten, den letzten als Weg für die Anlage des nächsten benutzend. Die Verbindung aller durch Kreise bleibt nun als leichteste Arbeit noch übrig. Abermals vom Mittelpunkte ausgehend, fertigt sie unter kreisförmigen Umläufen einen Faden, legt ihn mit den Kämmen ihrer Hinterfüße zurecht, klebt ihn an einen Strahl nach dem andern an, bis sie den weitesten und letzten Umgang gehalten hat. Das Mittelfeld enthält ungefähr in einer Ausdehnung desjenigen Raumes, den die Spinne mit ausgestreckten Beinen einnehmen kann, trockne Seidenfäden von gleicher Beschaffenheit mit den bisher verwendeten, weiterhin aber nehmen dieselben einen andern Charakter an, indem sie nämlich durch ungemein feine und zahlreiche Knötchen, welche ihnen anhängen, klebrig werden, damit die anfliegenden Insekten mit Beinen und Flügeln leichter hängen bleiben, wie der Vogel an der ausgelegten Leimruthe. Ein Netz von 14 bis 15 Zoll Durchmesser enthält nach ungefähren Berechnungen 120,000 solcher Knötchen.

Der Bau ist fertig, und wenngleich die Strahlen nicht wie mit dem Zirkel abgemessen erscheinen, und die Kreise auch noch in anderer Hinsicht als durch die stumpfen Verbindungsecken mit jenen von der mathematischen Genauigkeit der Zirkellinie abweichen, so ist er doch nicht minder bewundernswürdig und ein redender Zeuge von dem außergewöhnlichen Kunsttriebe der Baumeisterin. Wenn nicht „Baumeister" gesagt wurde, so geschah dies nur, weil die Spinne gemeint ist, gleichviel, ob Männchen oder Weibchen; denn dieser Bau gilt nicht der Brutpflege, die nur dem letzteren anheimfallen würde, sondern der Erhaltung des eignen Lebens, woran hier ein für alle Mal erinnert sein mag. Mitten in ihrem Gewebe, welches vorzugsweise nach einem sanften Regen in einem Tage, oder in einer Nacht in den Monaten Mai bis September vollendet zu werden pflegt, sitzt nun die Kreuzspinne mit nach unten gerichtetem Kopfe; paßt es ihr besser, so sitzt sie auch nicht mitten darin, sondern hat sich an dem einen Ende desselben unter einem Blatte oder an einem sonst geschützten Plätzchen häuslich niedergelassen, welches aber stets durch einige straff gezogene Fäden mit dem Mittelpunkte in Verbindung steht, gleichsam den Telegraphendrähten, welche ihr durch jede Erschütterung die Ankunft einer Beute sofort wissen lassen. Jetzt zucken sie, weil eine Fliege so unglücklich war, gegen das Netz anzurennen und sich bei ihrem Zappeln nach Freiheit immer mehr zu verwickeln. Die in ihrer Ruhe hierdurch gern sich stören lassende Spinne stürzt aus ihrem Hinterhalte hervor, aber stoßweise, weil sie immer vorsichtig, nie blind in ihrem Eifer zu Werke geht, und gelangt schnell bis zur Mitte. Von hier begibt sie sich nach der Stelle, wo die Fliege gewaltig strampelt und summt, aber schon anfängt zu ermatten, und versetzt ihr einen Biß, welcher sie schnell zu vollkommener Ruhe bringt. Je nach den Umständen verfährt sie in verschiedener Weise. Bei starkem Hunger geht sie sofort an die Mahlzeit, oder sie legt ein

breites Band von Fäden um die Fliege und läßt sie, gleich einem Püppchen zunächst hängen, oder sie beißt diesen eingewickelten Leckerbissen ab, trägt ihn in ihren Winkel, um ihn daselbst in aller Muße zu verspeisen, d. h. zusammenzukauen und mit Speichel vermischt aufzusaugen. Daher finden sich Chitinstückchen in den Excrementen von einer Größe, welche der Durchgang durch den Schlund gestattet. Man hat auch beobachtet, daß die Spinne, wenn sie eine Wespe oder ein anderes ihr nicht zusagendes Wesen in ihrem Netze gewahr wird, diesem durch Abbeißen einiger Fäden selbst zum Entkommen verhilft. Sehr kleine Mückchen, welche manchmal in großen Mengen das Netz über und über dunkel färben und die klebende Kraft desselben bedeutend verringern, liefern ihr nicht nur zu wenig Nährstoff, um sie zu verwerthen, sondern nöthigen sie sogar, den Bau zu verlassen und einen andern anzulegen. Sie hat keine dienstbaren Geister wie einige westindische Kreuzspinnen, in deren Nestern Darwin häufig kleinere Spinnchen antraf, von denen er vermuthet, daß sie sich von denjenigen Gefangenen ernähren, welche der Eigenthümerin des Baues zu unansehnlich erscheinen. Daß die Kreuzspinne ein zerrissenes Netz ausbessere, wird von dem einen Beobachter behauptet, vom anderen geleugnet. Da der Vorrath des Spinnstoffes von der Nahrung abhängt, man aber den Reichthum an solchem einer Spinne äußerlich nicht ansehen kann, und weil die Zweckmäßigkeit des Anlageorts der Spinne selbst klarer ist, als dem menschlichen Beobachter, so meine ich, daß in dem einen Falle die Ausbesserung, in einem andern, uns völlig gleich erscheinenden die Anlage eines neuen Nestes von ihr vorgezogen wird.

Die Verschiedenheit im Betragen der Kreuzspinne bei der Anlage des Nestrahmens, bei der Behandlung der Beute und deren Genuß, erstreckt sich auch auf die Art, wie sie einer Gefahr begegnet. Das gewöhnliche Mittel, derselben zu entgehen, besteht im Herablassen an einem Faden, an welchem sie in der Luft hängen bleibt, wenn sie dies für ausreichend hält, oder auf die Erde fällt, und sich hier todt stellt, um nachher wieder ruhig hinauf zu klettern. Ich habe auch schon bemerkt, daß sie an einem breiten Bande zur Erde fällt und schleunigst davon läuft. Dieses letztere Mittel scheint sie besonders dann anzuwenden, wenn die Störung vollkommen unerwartet kam, wenn beispielsweise ein kräftiger Stoß an den Ast erfolgt, auf welchem sie sorglos in ihrem Hinterhalte ruhete. Höchst wahrscheinlich gehört auch zu ihren Sicherungsmitteln das sonderbare Benehmen, wenn sie mitten im Neste sitzt. Was Darwin bei einer brasilianischen Spinne beobachtete, können wir auch bei unserer Kreuzspinne sehen: fest sitzen bleibend, fängt sie an zu schwingen und versetzt dadurch das ganze Gewebe in eine so heftig zitternde Bewegung von vorn nach hinten, daß ihr Körper dem Auge des Beobachters fast verschwindet. Auch Dr. Fritsch erzählt von einer südafrikanischen Radspinne, die sich ebenso durch Körpermaß wie Farbenpracht auszeichnet. Sie hat ungefähr die dreifache Größe unserer Kreuzspinne und trägt auf dem flachen an den Rändern eingekerbten Hinterleibe schräge orangengelbe und schwarze Streifen, welche dem Thiere, wenn es sich auf seinem weitläufigen Netze schaukelt, die langen röthlich und schwarz geringelten Beine regelmäßig ausgestreckt, ein prächtiges Ansehen verleihen.

Im Herbst sind die Kreuzspinnen, unter denen in einer spinnenreichen Gegend auf zehn bis fünfzehn Weibchen ein Männchen gerechnet werden kann, erwachsen und zur Begattung geneigt. Ratzeburg war am 15. September Zeuge dieses Herganges und berichtet darüber im Wesentlichen Folgendes. Es war bei schönem Wetter um die Mittagsstunde, als auf einem Holzplatze im Walde ein Spinnenpärchen sein Spiel begann; das Weibchen kam von Zeit zu Zeit aus der Mitte seines Gewebes langsam herab, dem Männchen entgegen, welches ehrerbietig an dem einen Ende des Netzes wartete und sich nie nach dem Mittelpunkte hinwagte. Dann hing sich das Weibchen mit dem Rücken nach unten, den Kopf nach vorn gerichtet und zog die Beine an den Leib, als wenn es todt wäre. Das Männchen that sogleich einige Schritte vorwärts, und zwar mit herabhängendem Rücken, also in der Lage, in welcher sich auch das Weibchen befand, und betastete und umfaßte dieses von unten her mit seinen langen Beinen. Nachdem dieses Spiel, offenbar eine Liebkosung, etwa eine Viertelstunde gedauert hatte, sprang das Männchen dem

Weibchen plötzlich auf die Brust, wobei natürlich sein Rücken wieder nach oben kam, hielt seinen Hinterleib hoch empor und griff mit den Tasterspitzen in die weibliche Scheide. Nachdem dies fast eine halbe Minute gedauert haben mochte, sprang es herunter und zog sich vollkommen zurück, während das Weibchen sich langsam wieder nach seiner Warte inmitten des Netzes begab. Eine Viertelstunde später nahm es seine frühere Stellung wieder ein und sofort war auch das Männchen wieder bei ihm. Das Betasten nahm seinen Anfang, wie vorher, auch that das Männchen abermals einige Sprünge nach der Brust des Weibchens, prallte aber jedesmal wieder zurück. Nachdem das Spiel wohl eine Stunde getrieben worden war, ging das Weibchen auf seinen frühern Standpunkt zurück und das Männchen in sein benachbartes Nest, wo es am Nachmittag und auch noch den andern Morgen müssig hing. Ratzeburg nennt es ein „fremdes" Nest, weil er fälschlich annimmt, daß das Männchen nicht baue, sondern sich „ledig umhertreibe". Menge's Bericht über den gleichen Gegenstand weicht in Nebenumständen wieder etwas hiervon ab, so daß also auch in dem Begattungsakte wie in dem übrigen Betragen keine feste Regel zu gelten scheint. Im Spätherbst werden die gelben Eier mit ihrem festen Säckchen an einen geschützten Ort zur Ueberwinterung aufgehängt, und der Hinterleib des Weibchens fällt darauf in dem Maße zusammen, daß man es kaum wieder erkennt. Ehe der Winter kommt, ist es hingewelkt. Die unter Baumrinde oder Moos fortlebenden Individuen, die sich nur selten finden, gehören unerwachsenen Spätlingen an.


Männchen der gestreckten Strickerspinne (Tetragnatha extensa), vergrößert. Oben die Eigestaltung, von hinten her gesehen.

Von Epeira gibt es noch hübsche und ebenso große Arten in Europa, andere, meist kleinere sind neuerdings unter anderen Gattungen untergebracht, welche sich durch wenig abweichende Stellung der Augen und andere Merkmale unterscheiden.

Die gestreckte Strickerspinne (Tetragnatha extensa) zeichnet sich unter den Radspinnen durch manche Eigenthümlichkeit aus, von denen der langgestreckte Hinterleib, die sehr langen Beine, deren beide vordersten Paare in der Ruhe ebenso gerade nach vorn ausgestreckt und neben einander gelegt werden, wie die beiden letzten nach hinten, sowie die weit vorgestreckten Kieferfühler am meisten auffallen. Die unter sich gleichen 8 Augen stehen in zwei geraden Reihen zwei und zwei hinter einander und in gleichen Abständen. Die im ausgewachsenen Zustande 7 bis 9 Linien lange Spinne ist an den Beinen und am Vorderleibe röthlichgelb, am Hinterleibe meist gelblichweiß, an den Seiten silberweiß gefärbt und oben mit einem rothbraunen, von dunkleren, eingekerbten Rändern umschlossenen, blattartigen Rückenfelde verziert. Sie fertigt zwischen Rohrstengeln, Binsen oder Gräsern, an Sümpfen, Lachen, überhaupt an feuchten Stellen ein senkrechtes Rad, in dessen Mitte oder Nähe, an einen Binsenhalm platt angedrückt und in der hier abgebildeten Stellung sie auf Beute lauert. Will man sie ergreifen, so läuft sie mit Blitzesschnelle davon und versteckt sich unter Blättern. Gleiche Raschheit, gepaart mit Kühnheit zeigt sie beim Erfassen der Beute, welche sie nie einspinnt. In der Mitte des Sommers sind die Strickerspinnen erwachsen. Bei der Begattung befindet sich das kleinere Männchen mit abgewandter Hinterleibsspitze unter dem Weibchen, welches die seinige etwas nach unten biegt; Brust gegen Brust gewendet führt jenes seine gestreckten Tasterspitzen in die Bauchspalte, verräth aber keine Furcht vor dem Weibchen, im Gegentheil eine gewisse Zudringlichkeit. Die Eier werden in ein halbkugeliges

Nestchen gelegt, in flockiges Gewebe eingehüllt, an einen Stengel gehängt und kriechen noch im laufenden Jahre aus. Die Jungen fliegen mitunter an Herbstfäden durch die Luft und verkriechen sich mit Anbruch des Winters gern in die Röhren der Schilfstoppeln.

In den heißen Ländern beider Erdhälften, aber nur hier, leben zahlreiche Arten höchst eigenthümlicher Radspinnen, von welchen die der Gattung Gasteracantha (Dornenleiber) die verbreitetsten sein möchten. Ihr Hinterleib, mehr breit als lang, erscheint nämlich von oben als gedrückte, mit gereiheten Narbeneindrücken versehene Hornplatte, welche nicht selten durch kürzere oder längere Stacheln am Rande einen bedrohlichen Anstrich bekommt. Die Beine sind verhältnißmäßig kurz und die Augen im Wesentlichen so gestellt, wie bei unserer Kreuzspinne, nur mit dem Unterschiede, daß nicht die Stirn-, sondern die Scheitelaugen etwas weiter auseinander treten. Je nach den Umrissen und der Bewehrung des Hinterleibes kommen die verschiedensten Gestalten zum Vorschein, von denen die hier abgebildete zangenartige Dornspinne (Gasteracantha arcuata) noch nicht zu den sonderbarsten gehört. Ihre Gestalt bedarf keiner weiteren Erörterung, bemerkt sei nur, daß das Spinnfeld in Form eines stumpfen Zapfens mitten an der Unterseite des quer-



Die zangenartige Dornspinne (Gasteracantha arcuata).

wulstigen Bauches hervortritt, und daß die langen, zangenartig gekrümmten Mitteldornen bei den verschiedenen Individuen nicht denselben Grad der Krümmung erreichen, wie bei dem hier abgebildeten. Das hübsche Thier ist hell blutroth gefärbt, am vorderen, behaarten Körpertheile und am Spinnzapfen glänzend schwarz, während die Narbenflecken auf dem Hinterleibsrücken und die sechs Dornen, deren erstes und letztes Paar als kurze Stachelspitzchen auftreten, mit ihrer gleichfalls schwarzen Färbung einen eigenthümlichen Schimmer in Roth verbinden. Die Art lebt auf Java und scheint daselbst sehr gemein zu sein, wenigstens befanden sich unter einer Sendung, welche vor Jahren das Halle'sche zoologische Museum von dort erhielt, zahlreiche Exemplare.

* * *

Die Weberspinnen (Iniquiteles) fertigen im Gebüsch oder zwischen Gras entweder ein wagrechtes, deckenartiges Gewebe, dessen Fäden ohne bestimmte Ordnung nach allen Seiten hin laufen, ein Nest, unter welchem zur Paarungszeit Männchen und Weibchen gesellig, außerhalb dieser aber

einzeln wohnen, oder ziehen einzelne Fäden nach Länge und Breite, Höhe und Tiefe, dergleichen auch bloß hinter sich her, wenn sie laufen, ohne ein eigentliches Nest zu spinnen (Pachygnatha). Diejenigen aber, welche reichlicher weben, legen bisweilen unter dem Baldachin noch ein kleines, wagrechtes Radnetz an, daneben im Sommer wohl auch noch ein glockenförmiges Brutnetz, in welchem das Weibchen ein oder einige Eiercocons bewacht. Alle diese Spinnen pflegen den Rücken nach unten gewandt, an ihrem Netze mit den Beinen zu hängen und in dieser Stellung auf Beute zu lauern, so daß also der eben gebrauchte Ausdruck, „sie wohnen unter ihrem Neste“ vollkommen gerechtfertigt erscheint. Von den acht Augen stehen die vier mittleren in einem Quadrat, oder die Stirnaugen näher bei einander, als die Scheitelaugen, während das Seitenpaar sich fast berührt. Der Hinterleib ist bei den meisten hochgewölbt, beinahe kugelförmig, das vorderste Paar der langen und dünnen Beine immer das längste, ihm schließt sich das vierte, diesem das zweite und endlich das dritte als kürzestes an.

Die Berg-Weberspinne oder Baldachinspinne (Linyphia montana) lebt sowohl in ebenen als in bergigen Gegenden und legt ihr Netz in Gärten an Bretterzäunen oder alten Häusern, in hohlen Weiden, im Walde lieber zwischen Haidekraut oder anderem niederen Gestrüpp als im Gebüsch an. Es besteht aus einer wagrecht ausgebreiteten Decke, über welcher sich zahlreiche schräge Fangfäden nach allen Richtungen ausspannen; unter ersterer pflegt die Spinne zu sitzen, d. h. mit dem Rücken nach unten zu hängen und sich in einen Zaunwinkel oder an einen Pflanzenstengel zurückzuziehen, wenn sie beunruhigt wird. Hat sich nun ein Insekt in den Fäden verwickelt und gelangt am Ende derselben auf die dichtere Decke, so stürzt die Spinne unter derselben hervor und fällt über die Beute her, verfolgt sie aber nicht bis über die Grenzen der Wohnung hinaus, falls es dieser glücken sollte ins Freie zu entweichen. Die erhaschte Beute wird ausgesogen, nicht zerkaut. An günstigen Fangplätzen breiten sich oft zahlreiche Nester über eine Fläche aus oder liegen in Stockwerken über einander, und gewähren, vom Morgenthau beperlt, einen prächtigen Anblick. Gerade bei dieser Art wurde die Begattung von älteren und neueren Forschern wiederholt beobachtet und von Menge die Vorbereitung dazu seitens des Männchens geschildert. Es war am 14. Mai (1856), als ein solches über dem Baldachin eben ein kleines dreieckiges Gewebe, einem Stege vergleichbar, angefertigt hatte. Auf diesen Steg legte es sich mit dem Hinterleibe und fuhr mit diesem hin und her bis ein Samentröpflein, kleiner als der Knopf einer feinen Insektennadel auf dem Rande des Steges sichtbar wurde. Hierauf begab es sich unter den Steg und tupfte abwechselnd mit den beiden Kolben der Taster (Samenüberträger) auf das Tröpfchen, bis die an den Enden jener befindlichen Häkchen es aufgenommen hatten. Merkwürdig war hierbei die Sicherheit, mit der es das Tröpfchen immer traf, ohne es bei seiner Stellung sehen zu können. Der Hinterleib befand sich während des ganzen Herganges in einiger Bewegung, die jedoch keineswegs die Aufregung verrieth, mit welcher nachher, Brust gegen Brust und Bauch gegen Bauch gewendet, die Haken in die Scheide des Weibchens eingeführt werden. Ehe es jedoch hierzu kommt, finden bisweilen heftige Kämpfe auf Leben und Tod zwischen zwei Männchen statt. Im Juni legt das Weibchen gegen hundert Eier in ein flach gewölbtes Nestchen unter Baumrinde oder in einen geschützten Winkel anderer Natur, überspinnt dasselbe mit lockeren Fäden und bewacht es mit der den Spinnen eigenen Mutterliebe. Im Juli schlüpfen die Jungen aus.

Die in Rede stehende Art gleicht in ihrer Körpertracht ungefähr der oben abgebildeten Strickerspinne, ist aber kleiner, nur 2½ bis 3½ Linien lang und setzt in der Ruhe ihre Beine nicht in der jener eigenthümlichen Weise. Der Vorderleib ist braun, an den Seiten dunkler gerändert, der Hinterleib auf weißem Grunde mit einem länglichen, braunen, dunkler und gekerbt eingefaßten Schilde verziert, am Bauche dunkelbraun und viermal weiß gefleckt. Die gelblichen Beine sind an Schenkel und Schienen und an den Hinterfüßen doppelt, an den Enden der Kniee und übrigen Fußglieder einfach schwarzbraun geringelt. Stirn- und Seitenaugen, alle gleich groß, bilden, zu zwei und zwei einander genähert, eine sanft nach vorn gebogene Linie, während die

etwas größern, im Vergleich zu den Stirnaugen entfernter von einander stehenden Scheitelaugen mit den hintersten Seitenaugen beinahe in gerader Linie stehen.

Die bekränzte Weberspinne (Theridion redimitum) gehört zu den kleineren, höchstens 2½ Linien langen, feisten Spinnchen, welche sich an allerlei niedern Pflanzen oder Buschwerk aufhalten, mit einigen unregelmäßig gezogenen Fäden ein paar Blätter zusammenspinnen, um hier zu erhaschen, was an kleinem Geziefer hängen bleibt. In der abgebildeten Weise befestigt die Mutter das kugelrunde, bläuliche Eiersäckchen an ein Blatt und hält daneben Wache, bis die Jungen ausgeschlüpft sind, und die wenigen Tage nachher, während welcher sie noch beisammen bleiben. Das Männchen bewohnt in der Paarungszeit mit dem Weibchen friedlich ein und dasselbe Nest. Diese zierliche Spinne ändert ungemein in Färbung und Zeichnung ab und hat daher mehrere Namen bekommen. In zarter Jugend ist sie fast weiß und durchscheinend mit Ausnahme des schwarzgefleckten Hinterleibsrückens, aber Ende Juni, im Juli und August findet man an derselben Stelle durchaus blaßgelbe Individuen (T. lineatum) oder solche, die auf dem Hinterleibe mit einem rosenrothen Kreise (T. redimitum), oder einem ovalen Flecke statt des kreisförmigen (T. ovatum) verziert sind, oder endlich auch solche, bei denen die rothe Zeichnung nicht vollständig, sondern durch einen grünen Schein ergänzt ist. Ueberdies kommen Männchen mit einem rothen, von zwei gelben Querlinien getheilten Oval auf dem Rücken des Hinterleibes vor. Abgesehen von diesen Verschiedenheiten erscheinen bei der gelblichweißen Grundfarbe des Körpers die Ränder des Vorderleibes nebst einer Mittellinie, sechs Paare runder Pünktchen auf dem Hinterleibe, die Spitzen der Taster und der Schienbeine schwarz; auf der gelben Brust stehen wie auf dem Rücken drei schwarze Streifen und um den After vier weiße Pünktchen auf schwarzem Grunde. Die Stellung der Augen erinnert an die der Kreuzspinne, mit dem Unterschiede, daß die vier gleichen mittleren die Ecken eines Quadrats bilden. Alle Theridien verrathen in ihren Bewegungen mehr Trägheit als die meisten anderen Spinnen und lassen sich leicht ergreifen.



Die bekränzte Weberspinne (Theridion redimitum), ein bei seinem Eiersäckchen Wache haltendes Weibchen.

Von den zahlreichen Familiengenossen sei nur noch der berüchtigten Malmignatte (Latrodectus tredecimguttatus) des südlichen Europas gedacht. Die zierliche Spinne wurde seit 1786 in Toskana allgemeiner bekannt und vorzüglich im August wegen ihres „giftigen" Bisses gefürchtet. In Spanien fiel sie erst seit 1830 auf, weil sie damals in Katalonien in großer Menge erschien, 1833 abermals und dann wieder 1841, merkwürdigerweise in denselben Jahren, welche sich durch Heuschreckenfraß ein trauriges Andenken gestiftet hatten. Die Furcht vor der Malmignatte scheint aber mehr auf Aberglauben und Unwissenheit zu beruhen als auf Wahrheit der Beobachtung, und nach 3 bis 4 Tagen sollen durch reichlichen Schweißausbruch die Wirkungen des Gifts auf Muskel- und Nervensystem wieder beseitigt sein. Der gemeine Mann jener Gegenden gibt bald diese, bald jene Spinne für die Malmignatte aus. Diejenige, welche unter den Forschern als solche gilt, ist 6 Linien lang, pechschwarz gefärbt und am kugeligen, nach hinten etwas zugespitzten Hinterleibe mit dreizehn blutrothen Flecken von verschiedener Größe und Gestalt gezeichnet, von denen zwei dem Bauche angehören. Die unter sich gleichen Augen des kleinen Vorderleibes stehen in zwei geraden Linien, die äußeren dem Rande sehr nahe und die Stirnaugen einander näher als die Scheitelaugen. Die Malmignatte hält sich zwischen Steinen oder in Vertiefungen des Erdbodens auf, über welche sie einzelne Fangfäden ausspannt, und stürzt in ungezügelter Kühnheit über die sich darin verwickelnden Insekten her, welche in Folge ihres schnell wirkenden Giftes

leicht bewältigt werden, selbst wenn sie die Spinne an Größe bedeutend übertreffen. Es gilt dies besonders von den Heuschrecken, deren sie viele vertilgt. Das Weibchen umspinnt seine zahlreichen, oft mehr denn zweihundert Eier mit einem kugeligen, nach der einen Seite etwas spitz ausgezogenen, sehr festem Cocon von hellkaffeebrauner Farbe und 6 Linien Durchmesser. Die Eier sind nicht an einander geklebt, aber auch nicht frei, sondern durch unsichtbare Fädchen verbunden; denn wenn man an einem derselben zieht, so folgen andere gleich den Perlen auf einer Schnur nach. Herr Totti meint, daß ein Weibchen drei Cocons bereite, das erste mit 400, das letzte mit 100 Eiern, so daß sich die Gesammtzahl dieser auf mehr denn 700 beliefe, was allerdings ein Beweis von großer Fruchtbarkeit sein würde, über welche man sich jedoch bei zahlreicher Heuschreckenkost nicht eben zu verwundern braucht.

* * *

Die in den Winkeln von Ställen, Scheunen, Kirchen und überhaupt von allen nicht öfter dem Werke der Reinigung unterworfenen Räumlichkeiten der Häuser ausgespannten dreieckigen Spinnengewebe, welche meist von darin abgelagertem Staube schwarz aussehen, kennt jedermann zur Genüge. Die verschiedenen Namen, wie Hausspinne, Fensterspinne, Winkelspinne (Tegenaria domestica), welche ihre Erbauerin führt, deuten auf ihren Aufenthalt hin. Sie breitet sich nicht nur über ganz Europa, sondern auch über das nördliche Afrika aus, überwintert bei uns im Jugendalter und ist durchschnittlich im Juni, das Männchen bei einer Länge von fünf Linien, das Weibchen von 8 bis 9 Linien, erwachsen. Die ockergelbe Grundfarbe des Körpers



Die Hausspinne (Tegenaria domestica). a Männchen und darunter die Augenstellung (letztere vergrößert und in Vorderansicht). b Weibchen auf dem Neste.

erscheint durch braune Zeichnungen gescheckt. Am Vorderleibe sind der Rand und ein Mittelstreifen des durch einen Quereindruck vom Rücken abgeschiedenen Kopftheiles, Strahlenlinien und jederseits drei Mondflecke auf diesem dunkler, am Hinterleibe eine Mittellinie rostroth oder braungelb, eine Fleckenreihe jederseits daneben gelb und dicht gedrängte Schrägstriche an den Seiten braun. Die ockergelben Beine, deren drittes Paar kürzer als die fast gleich langen übrigen ist, sind mit gezackten, dunklen Ringen geziert. Daß die obern Spinnwarzen wie zwei Schwänzchen den ovalen Hinterleib überragen, und wie die Stellung der Augen ist, erhellt aus der beigegebenen Abbildung.

Will die Spinne ihr Nest anlegen, so drückt sie das Spinnfeld ihres Leibes ein paar Zoll von der Ecke entfernt gegen die Wand, spazirt im Winkel nach der andern Wand und befestigt

hier etwa in demselben Abstande den straff angezogenen Faden; er wird als der äußerste und wichtigste verdoppelt und verdreifacht, und durch fortwährendes Hin- und Hergehen auf den Fäden entstehen dicht daneben bis nach dem Winkel hin gleichlaufende immer kürzer werdende, die alle in derselben Weise wie der erste an den beiden Wänden ihre Anheftungspunkte erhalten. Zu diesem „Zettel" fügt die Spinne durch Querfäden den „Einschlag" und das in der Mitte etwas eingesenkte Fangnetz ist fertig, aber der ganze Bau noch nicht vollendet. Für sich selbst webt sie nun noch hinten im Winkel ein beiderseits offenes Rohr, an welchem, wie an einem kurzen Stiele der zuerst angelegte dreieckige Zipfel sitzt. Da sie am liebsten solche Stellen wählt, wo Löcher und Risse in der Mauer vorkommen, so mündet das Rohr in eine solche Vertiefung, in welche sich die Spinne bei herannahender Gefahr zurückzieht. Vorn in dieser Röhre lauert sie auf die Beute, ergreift sofort die ins Netz gerathene Fliege oder Mücke, schleppt sie mit sich und verzehrt sie gemächlich in ihrem Hinterhalte.

Es wurde bereits oben bemerkt, daß jede Spinne mit ihrem Spinnstoffe sparsam sein muß, weil seine Erzeugung von ihrer Ernährung abhängt und eine verhungerte weniger besitzt, als eine feiste, wohlgenährte; darum wird sie also auch nicht arbeiten, wenn Sturm und Regen ihre Arbeit sofort wieder zerstören könnten und unnütz erscheinen ließen. Hieraus folgt weiter, daß ihr die Natur ein feines Vorgefühl für das Wetter verliehen habe müsse. Daher hat man die Spinnen als Wetterpropheten bezeichnet und nach ihrer Thätigkeit oder Ruhe, ihrem Hervorkommen und Zurückziehen, und ihrer Stellung im Neste überhaupt, nach der größern oder geringeren Menge der Grundfäden bei Anlage desselben, nach dem Baue neuer oder der Vergrößerung schon fertiger Gewebe u. dergl. besondere Regeln für die muthmaßliche Witterung aufgestellt. Jedenfalls sind die Spinnen gegen Aenderung im Gleichgewicht der Luft, gegen Aenderungen in den Strömungen derselben empfindlich und zeigen diesen Wechsel, mit welchem sich sehr häufig auch das Wetter ändert, auf 6 bis 8 Stunden vor dem wirklichen Eintritte an. Vorzugsweise haben sich die angestellten Beobachtungen auf die Kreuzspinne und die eben besprochene Art bezogen. Zerreißt die Kreuzspinne die Grundfäden ihres Rades nach einer bestimmten Richtung hin und verbirgt sich dann, kriechen die Hausspinnen oder Trichterspinnen ꝛc. tief in ihre Röhre und drehen die Hinterleibsspitze nach einer bestimmten Seite: dann ist auf bald eintretenden heftigen Wind aus jener Gegend zu rechnen. Befestigt erstere aber die Fäden des Rahmens wieder und nimmt eine wartende Stellung ein, kommen letztere mit vorwärts gerichtetem Kopfende zum Eingange der Röhre und strecken die Beine, wie zum Fange gerüstet, daraus hervor: so kann man die Rückkehr des Ruhestandes in der Atmosphäre annehmen. Von mancher Seite war den Spinnen eine zu übertriebene Prophetengabe beigelegt worden, weshalb man sie ihnen von anderer Seite gänzlich absprach. Da geschah es im Jahre 1794, daß sich ihr alter Ruhm, der schon verloren zu gehen schien, durch folgenden Vorfall von Neuem befestigte. Der Führer der französischen Revolutionsarmee, Pichegru, war der Ueberzeugung, daß gegen das unter Wasser gesetzte Holland nichts auszurichten sei, und bereits im Begriff, unverrichteter Sache umzukehren. In dieser bedenklichen Lage ließ ihm der von den Holländern gefangen gehaltene Generaladjutant Quatremère-d'Isjonval aus dem Gefängnisse zu Utrecht die Nachricht zukommen, daß die Spinnen ihm eine binnen zehn Tagen sicher eintretende Kälte prophezeiten. Pichegru harrte aus, die Kälte trat ein, und unaufhaltsam drang die Armee auf dem Eise nach Amsterdam vor. Der befreite Verkündiger der wichtigen Kundgebungen seitens der Spinnen aber wurde im Triumphe nach Paris geführt.

Entschieden war es eine Hausspinne oder eine ihr verwandte Art, welche der unglückliche Christian II. von Dänemark im Kerker zähmte, wie sie umgekehrt nicht wenig dazu beitrug, die Leidenschaften des Tyrannen zu zügeln. Sie kannte seine Stimme und kam stets herbei, wenn er sie lockte und etwas für sie hatte. Wer ist nun wohl verabscheuungswürdiger, diese Spinne, welche einem Unglücklichen noch einiges Vergnügen bereiten kann, oder der Kerkermeister, von welchem berichtet wird, daß er sie getödtet habe, nachdem er ihre Freundschaft mit dem Gefangenen

entdeckt hatte? Als der König alt und schwach geworden war und nichts mehr als den Tod wünschte, behandelte man ihn schonender. Oft erzählte er dann mit Thränen der Rührung von der Freundschaft seiner Spinne, von dem Troste, welchen ihre Nähe ihm gebracht, von ihrer Anhänglichkeit und Klugheit und von dem verzweiflungsvollen Schmerze, den der gefühllose Kerkermeister durch ihre Tödtung über ihn gebracht habe.

Man hat die Gewebe und besonders die leicht zu habenden der Hausspinnen auch zu medicinischen Zwecken benutzt. Werden dieselben auf einem Rohrstuhle oder Drahtsiebe gründlich ausgeklopft und vom Staube gereinigt, mit einem Wiegemesser fein zerschnitten, mit Butter vermengt auf Brot gestrichen und in bestimmten Zwischenzeiten genossen, so leisten sie treffliche Dienste gegen Wechselfieber. Bekannter ist die blutstillende Wirkung der auf Wunden gelegten, natürlich gleichfalls erst vom Staube befreiten Spinnengewebe. Auch hat man versucht, sie gleich den Seidenfäden zu verarbeiten, jedoch wird dieses Rohmaterial, welches von einem Raubthiere stammt, nie in solchen Mengen zu beschaffen sein, um Vortheil aus dem Industriezweige erzielen zu können.

Die gemeine Labyrinthspinne (Agelena labyrinthica) vertritt für offene Waldplätze, Wiesen und sonnige Bergabhänge, die mit niedern Pflanzen und Gestrüpp bewachsen sind, in ihrer Lebensweise die Hausspinne. Sie ist noch etwas kräftiger gebaut als diese, (6 bis 10 Linien lang), von derselben Gestalt, am graugelben Vorderleibe mit zwei schwarzbraunen Längsstreifen gezeichnet, die nach den Seitenaugen hin spitz auslaufen. Ueber den grau und schwarz gemischten Hinterleib zieht ein Mittelstreifen grauröthlicher Haare, welcher in einen orangenen Fleck über den heraustretenden Spinnwarzen endet und an welchen sich seitlich fünf bis sechs von Punkten ausgehende, geschwungene, schräg nach vorn gerichtete Streifen von gleichfalls grauröthlicher Behaarung anschließen. Die Hüften und Schenkel sind gelb, die übrigen Glieder der Beine rothgelb, an den Spitzen rothbraun, sonst ungefleckt. Die ziemlich gleich großen Augen ordnen sich wie bei der vorigen Art, nur treten die Scheitelaugen weiter zurück und näher an einander, fast so nahe wie die Stirnaugen. Weil das Englied der obern Spinnwarzen fast doppelt so lang als das vorausgehende Glied und emporgerichtet ist, so erscheint das Schwänzchen sehr entwickelt. Das Endglied der männlichen Taster ist kurz und dick, nicht länger als das dritte Glied, während es bei Tegenaria beinahe anderthalb Mal länger ist. Die Spinne legt unter Kräutern und niedrigem Buschwerk, an freien und sonnigen Stellen, wie bereits erwähnt, ein wagerechtes Gewebe als Hangematte an und läßt es in eine cylindrische, beiderseits offene, mehrfach gekrümmte Röhre, welche ihre Warte bildet, auslaufen. Dieselbe wird von oben her mit trocknen Blättern verwebt, um einigen Schutz gegen Regen und die brennenden Sonnenstrahlen zu gewähren. Bei schönem Wetter durchläuft die Labyrinthspinne öfter die Grenzen ihres Baues, dessen weiter Rand durch oft fußlange Fäden mit der Umgebung verbunden ist. Sie zeigt sich in ihren Bewegungen ungemein flink und gierig nach Beute. Ihr Nest verläßt sie so leicht nicht, sondern flickt es immer wieder aus, sobald es an einer Stelle Schaden erlitten hat. Im Juli und August erfolgt die Paarung und zwar in derjenigen Röhre, in welcher sich das Weibchen aufhält. Dieses legt hierauf eine verhältnißmäßig geringe Anzahl (60 bis 70) großer Eier in einen aus mehreren Schichten bestehenden Schlauch, dessen Außenseite mit Erdklümpchen und Pflanzenüberresten aus der Umgebung verwebt ist. Derselbe wird in der Nähe des Nestes aufgehängt und von der Mutter sorgsam überwacht. — Die Spinne hat eine weite Verbreitung; denn man findet sie in England, Schweden, Deutschland, Frankreich, Ungarn und sicher auch in Rußland. In ersterem Lande soll nach Lister's Beobachtungen die Begattung schon im Mai erfolgen und die junge Brut, durch dichte Fäden geschützt, in Mauerlöchern und hinter Baumrinde überwintern, während nach den in Frankreich und Deutschland angestellten Beobachtungen sich die Eier in dieser Lage befinden.

Die beiden genannten und noch einige verwandte Gattungen (Hahnia, Textrix u. a.) bilden die Familie der Trichterspinnen (Tapitelae).

* * *

Die am Vorder- und Hinterleibe cylindrischen oder länglich ovalen Spinnen mit kurzen Beinen, denen an letzteren meist die Vorklaue fehlt, vereinigt man zur Familie der Sackspinnen, weil sie sackförmige Nester anfertigen. Ihre walzigen Spinnwarzen sind entweder gleichgroß, oder die untern treten weiter heraus, die acht Augen vertheilen sich in verschiedener Weise oben auf dem Bruststück, an dem sich der Kopf viel undeutlicher absondert, als bei den vorhergehenden Arten.

Kein einziges Glied der ganzen Familie bietet durch seine Lebensweise so viele höchst interessante Verhältnisse dar, wie die gemeine Wasserspinne (Argyroneta aquatica), ein in seiner äußern Erscheinung nichts weniger als ausgezeichnetes Thier. Weil bei ihr noch eine mehrzähnige Vorklaue an den Füßen vorhanden und der hochgewölbte Vordertheil, der schon vorher in ungenauer Ausdrucksweise als Kopf bezeichnet wurde, von dem übrigen Rücken durch eine Querfurche getrennt ist, hat man sie auch wohl mit den Trichterspinnen vereinigt; in Ansehung der übrigen Merkmale paßt sie aber besser hierher. Gegen das Herkommen bei den meisten übrigen Spinnen übertrifft das kräftigere, 7 Linien messende Männchen das nur 5½''' lange Weibchen. Von den acht unter sich gleichgroßen Augen stehen die vier vorderen in einem flachen, nach vorn gerichteten, die übrigen in einem nach hinten gewölbten Bogen, welche sich beide außer in der Richtung noch dadurch unterscheiden, daß im vordern die einzelnen Augen nur etwa um die halbe Länge ihres Durchmessers, im hinteren dagegen reichlich um den ganzen Durchmesser von einander abstehen, während die Mittelaugen auf einer polsterartigen Erhöhung, die Seitenaugen auf einem schiefen Hügelchen ruhen. Die beiden, dem kleinen Kolben voraufgehenden walzigen Glieder der männlichen Taster erreichen mehr als doppelte Länge in Vergleich zu ihrer Breite. Bei beiden Geschlechtern zieht der fast nackte, roströthliche Vorderleib an den Seiten und hinten in Braun, um die Stirn in Schwarzbraun und ist vorn durch drei schwarze Längslinien, auf dem Rücken durch gleichfarbige Strahlen gezeichnet. Den olivenbraunen Hinterleib überzieht ein zarter Reif weißgrauer Sammethaare, auf dem zwei Reihen eingedrückter Punkte in die Augen fallen. Dergleichen finden sich nicht selten auch bei andern Spinnen und markiren die Anheftungsstellen für eben so viele mitten durch den Leib bis nach dem Bauche gehende Muskelfäden. Die Beine endlich sind mit Ausschluß der lichteren Schenkel und Hüften olivenbraun. Die eben beschriebene Spinne lebt fast beständig im Wasser und athmet durch Lungensäcke und Luftröhren zugleich, durch diese im Vorderleibe, wie es scheint, durch jene in der hintern Körperhälfte. Die Luftröhren entspringen aus kurzen, hinter den Lungen gelegenen Stämmen pinselförmig und verzweigen sich nicht weiter. Im äußern Ansehen leicht mit andern Spinnenarten (Clubiona atrox, Drassus brunneus, sericeus u. a.) zu verwechseln, unterscheidet sich die Wasserspinne durch ihre Lebensweise doch wesentlich von diesen allen. Sie wählt stehende oder nur sanft dahinfließende Gewässer, welche reich an Milben und kleinen Insekten, an Meerlinsen und verschiedenen andern Wasserpflanzen sind, zu ihrem Aufenthaltsorte, schwimmt darin umher, baut ihr Nest darin und begattet sich auch daselbst. Sie kann indeß auf kürzere



Die gemeine Wasserspinne (Argyroneta aquatica) etwas vergrößert, und ein unten offenes Nest derselben. Oben die Augenstellung von hinten her gesehen.

Zeit außerhalb ihres Elements leben; denn Geoffroy sah, wie eine und die andere bei Verfolgung des Raubes herauskam, den ergriffenen aber mit sich hinab nahm, und Walkenaer beobachtete bei einer Gelegenheit eine Häutung über dem Wasser. Die schwimmende Spinne bietet einen überraschenden Anblick, indem eine dünne Luftschicht ihren Hinterleib umgibt, welche wie eine Quecksilberblase (daher die „Silberumflossene") erglänzt und die Gegenwart der ihrer Kleinheit wegen sonst zu übersehenden jungen Thierchen verräth. Diese Luftschicht wird nicht blos von dem Sammetüberzug, welcher das Naßwerden der Haut verhindert, festgehalten, sondern überdies noch durch eine Art von Firniß vom umgebenden Wasser getrennt. Bemerkt man Wasserspinnen ohne dieses silberne Luftkleid, so kann man darauf rechnen, daß sie krank sind.

Wenn unsere kleine Taucherin ein Nest bauen will, so kommt sie an die Oberfläche des Wassers und reckt, auf dem Kopfe stehend, oder den Bauch nach oben gerichtet, die Spitze ihres Hinterleibs daraus hervor in die Luft, breitet die Spinnenwarzen auseinander und huscht schnell wieder in das Wasser. Auf diese Weise nimmt sie unabhängig von dem Silberkleide des Hinterleibes eine kleinere oder größere der Leibesspitze anhängende Luftblase mit sich hinab. Mit ihr schwimmt sie an den Pflanzenstengel, den sie sich vorher als passendes Plätzchen für ihre Wohnung auserkoren hatte und heftet dort die Blase an. Dies kann natürlich nur mittelst des Spinnstoffes geschehen, welcher aus den Warzen als eine Art von Firniß hervordringt, mit den Hinterfüßen geordnet wird und die Luft der Blase vom Wasser abschließt, weil diese sonst ohne Weiteres wieder nach oben perlen würde. Hierauf wiederholt sie ihr erstes Verfahren, holt sich eine zweite Luftblase, welche unten am Stengel durch die zweckmäßige Vergrößerung des sie haltenden Fadennetzes mit der ersten vereinigt wird und fährt fort, bis allmälig die kleine Taucherglocke mit ihrer Oeffnung nach unten etwa in der Größe einer Wallnuß fertig ist. Verschiedene Fäden müssen natürlich während des Wachsthums derselben ihr den nöthigen Halt geben und andere, um den Eingang nach allen Richtungen ausgezogene, dienen als Fallstricke für die heranschwimmende Beute. Wollten die Spinnen nur auf diese warten, so müßten sie wohl manchmal hungern, daher schwimmen sie auch darnach aus und halten sich weniger an eine bestimmte Gewohnheit, als ihre in der Luft Netze auswerfenden Brüder. Haben sie ein Schlachtopfer erfaßt, so kriechen sie damit am ersten besten Stengel in die Höhe und verspeisen es in der Luft, oder thun ein Gleiches in ihrer Taucherglocke, auch hängen sie es hier als Vorrath an einem Faden auf, wenn der Hunger vorläufig gestillt ist. In der Gefangenschaft befestigen die Spinnen ihre Glocke auch an die Wände des Gefäßes, ja de Troisvilles beobachtete mehrmals, daß, wenn man ihnen keine Pflanzen mit in ihr Gefängniß gab, sie kreuzweise Fäden durch das Wasser zogen und mitten daran ihr Nest befestigten. Dasselbe sieht unter allen Umständen aber nicht wie ein Gewebe, sondern wie eine weiße, dichte und überfirnißte Masse aus.

Zur Zeit der Paarung, welche im Frühjahr und September erfolgt, erscheint das Luftkleid weniger regelmäßig, entweder bleibt ein rautenförmiges Rückenfleck frei davon, oder an einzelnen Stellen, wie an Brust, Bauch und Hinterleibsspitze häuft sich die Luft mehr an. Das Männchen baut dann in der Nähe des Weibchens ebenfalls eine Glocke von etwas geringerer Größe und verbindet dieselbe durch einen verdeckten Gang mit der des Weibchens. Von Lignac beobachtete, aber nur im Frühlinge, bisweilen drei mit einander verbundene Nester, die sich ebenso schnell wieder trennen können, wie sie sich vereinigten, wenn die Spinnen in Streit gerathen; denn in dieser Zeit sind sie sehr erregt und es entwickeln sich Kämpfe um das Eindringen in das eine oder andere Nest. Hat sich aber erst ein Pärchen geeinigt, so hält es sich auch in Friede und Freundschaft zusammen. Das Weibchen legt seine Eier in eine Luftblase, welche es dann weiter umspinnt und heftet dieses etwas abgeplattet kugelige Nestchen an eine Wasserpflanze, dasselbe nicht aus den Augen lassend, oder hängt es in seiner Glocke auf. Letzteres beobachtete de Troisvilles am 15. April; am 3. Juni schlüpften die jungen Spinnen aus, welche emporstiegen, um Luft zu schöpfen. Mehrere bereiteten sich kleine Glocken an einer Wasserpflanze, welche sie in

ihrem Behälter vorfanden, gingen aber nichts desto weniger in ihrer Geburtsstätte aus und ein. Einige von ihnen fielen über die Leiche einer Libellenlarve her und zausten daran, wie Hunde an einem Stück Fleisch. Den fünften Tag wechselten sie ihre Haut und die Bälge schwammen in Menge auf der Oberfläche des Wassers umher.

Aber auch zum Winteraufenthalt dienen die Glocken. Degeer fing im Semptember eine männliche Spinne ein und erhielt sie vier Monate lang in einem mit Wasser gefülltem Gefäße. Sie baute sich eine sehr dünne Glocke von der Größe eines halben Taubeneies, welche sie durch unregelmäßige Fäden an die Wand des Gefäßes befestigte. Mitten in dieser lufterfüllten Taucherglocke saß die Spinne, den Kopf nach oben gerichtet und die Beine an den Körper angezogen. Den 15. December fand sich die untere Oeffnung verschlossen und die Spinne unbeweglich in ihrer Luftblase. Durch Drücken zerriß dieselbe und die Luft perlte daraus hervor. Hierauf verließ die Spinne ihre zerstörte Wohnung. Degeer reichte ihre eine Wasserassel, die sie sogleich ergriff und aussog. Nachdem sie drei Monate gefastet hatte, zeigte sie sich noch lebenslustig und vorzugsweise zum Schmausen bereit. Im Freien überwintert die Wasserspinne sehr gern in einem leeren Schneckenhause, dessen Mündung sie durch ein künstliches Gewebe verschließt. Unsere Art scheint mehr dem mittleren und nördlichen Europa anzugehören und ist schon im nördlichen Frankreich selten; im Süden kommt sie nicht vor.

Die übrigen zahlreichen, auf mehrere Gattungen vertheilten Sackspinnen leben meist versteckt unter Steinen, Moos, in Mauerritzen, Felsspalten und hinter Rindenstücken altersschwacher Bäume. Hier besonders fallen den Hemdenknöpfchen ähnliche, in der Mitte etwas gewölbte, ringsum flach gerandete, weißseidene Körperchen auf. Es sind die platt an die Innenseite der Rinde oder den entrindeten Stamm, aber auch an zusammengerollte Blätter angeklebten Eiernesterchen mehrerer Arten dieser Spinne. Als eine der gemeinsten findet sich an den genannten Verstecken in unsern Gärten, nicht selten auch in Häusern die Atlasspinne (Clubiona holoserica). Sie fertigt einen Sack, gleich ausgezeichnet durch Feinheit, Silberglanz und Durchsichtigkeit, schlüpft aus dessen Oeffnung schen und erschreckt, wenn eine unerwartete Störung kommt, beispielsweise ein Unbefugter das Rindenstück losreißt, hinter welchem sie sich sicher fühlte, und bringt in dem Bereich jenes ihre knopfförmigen Einestchen an. Zur Paarungszeit halten sich beide Geschlechter in einem Sacke auf, der durch eine gesponnene Scheidewand in zwei Wohnungen, eine obere und untere Etage, getheilt worden ist. Gegen Ende Juni legt das Weibchen funfzig bis sechzig Eier, und so lebhaft es vorher war, so bereit, davon zu laufen und sich zur Erde zu stürzen, wenn es gestört wurde, so wenig läßt es sich jetzt dazu bestimmen, die Keime seiner Nachkommenschaft zu verlassen, sondern es zieht sich bei herannahender Gefahr höchstens in den Hintergrund seiner Wohnung zurück, verläßt sie aber nicht. Zu andern Zeiten schweifen die Atlasspinnen gern umher und suchen mit Vorliebe die Nester anderer Spinnen auf, um die Eier zu fressen. Ein gelblichweißes, die hornbraune Grundfarbe des lang ovalen Kopfbruststücks, die rothbraune des ebenso gestalteten Hinterleibes bedeckendes Schuppenkleid, grünlichweiße und durchscheinende, an der Spitze schwärzliche Beine und schwarze Mundtheile machen unsere im weiblichen Geschlecht 3 bis 5, im männlichen höchstens 4 Linien messende Art kenntlich. Die Gattung aber charakterisiren acht weit von einander stehende Augen, deren vordere Reihe fast eine gerade, die hintere eine schwach nach hinten gebogene Linie bildet, mit bedeutend weiter von einander gerückten Augen; die Seitenaugen stehen um Augenbreite von einander ab. Die Spinnwarzen haben gleiche Länge, die Füße keine Vorklaue, die Unterlippe eine fast linienförmige Gestalt und die Kieferfühler in der Mitte eine starke Einschnürung.

* * *

Die Röhrenspinnen (Tubitelae) weben unter Steinen, in Ritzen, Rohrstengeln ꝛc. Röhren von dichter Seide und zeichnen sich durch nur sechs Augen, einen walzigen, auf kurzen, aber starken Beinen ruhenden Körper und eine einzähnige Vorklaue aus, die weiblichen Taster überdies durch eine ungezähnte Kralle.

Die wenigen hierher gehörigen Arten erkennt man leicht an den angeführten Merkmalen, besonders an den sechs Augen, welche bei der Gattung Segestria von fast gleicher Größe zu vier in einer kaum nach hinten gebogenen Reihe vorn stehen, während die beiden obern die weiter nach außen gerückten Seitenaugen bilden, welche von ihren andern Nachbarn nicht weiter wegrücken als diese von den Stirnaugen; bei Dysdera dagegen ordnen sie sich so, daß man zwei größere Stirnaugen, zwei etwas näher gerückte, bedeutend kleinere Scheitelaugen und jederseits mitten zwischen ihnen ein Seitenauge unterscheiden kann, welches natürlich weiter nach der Seite rückt und die Größe eines Stirnauges hat. Eine der verbreitetsten und gemeinsten Arten ist die Kellerspinne (Segestria senoculata), die unter Steinen, Baumrinde, Moos, in Mauerlöchern und Strohdächern lebt und zwar in einer mäßig langen, weißen, beiderseits offenen Röhre, an deren Mündung sie mehrere Fäden nach allen Richtungen zieht als Stein des Anstoßes für herannahende Insekten. Am Eingange dieser Röhre hält sie Wacht, die sechs vorderen Beine nach vorn gerichtet und dem Körper angedrückt. Das in den Fangfäden erscheinende Schlachtopfer wird sogleich erfaßt und nach hinten in die Röhre mitgenommen. Die Spinne zeigt sich bei ihren Angriffen kühn und gewandt; denn sie wagt sich an Insekten, die ihr an Größe und Kraft überlegen sind und nimmt



Die Kellerspinne (Segestria senoculata). Weibchen und Männchen, in der Mitte die Augenansicht von vorn. (Alles vergrößert.)

es selbst mit einer Wespe auf, die von den meisten andern Spinnen nichts zu befürchten hat, vielmehr von ihnen gefürchtet wird. In der Mitte des Sommers kriechen die Jungen aus dem ziemlich kugeligen Eiersäckchen aus und halten sich anfangs im Neste der Mutter auf. Die 4½ bis 5 Linien messende Kellerspinne zeichnet sich durch einen gestreckten Körper aus. Der langeiförmige, pechbraun glänzende Vorderleib ist fast doppelt so lang als breit, vorn und hinten abgestutzt, den walzigen, bräunlichgelben Hinterleib ziert ein Haarkleid und auf dem Rücken eine dunkelbraune Zeichnung, bestehend aus einer Längsreihe von sechs oder sieben nach hinten kleiner werdenden Flecken, welche ein Mittelstreifen mit einander verbindet. Die Seiten, der Bauch und die Brust erscheinen durch dunkelbraune Fleckchen gesprenkelt, die Schienen und Fersen mit zwei, die Spitzen der Schenkel mit einem schwarzen Ringe umgürtet. Diese Art fand Herr Baron Walkenaer sehr unempfindlich gegen die Kälte; denn er traf im Januar (1830) ein Individuum bereits sehr lebhaft hinter Baumrinde an, obgleich das Thermometer seit acht Tagen 14 Grad unter Null zeigte. Derselbe behauptet übrigens auch, daß hier, wie bei der Wasserspinne das Männchen größer sei als das Weibchen, was von andern Seiten nicht bestätigt wird. — Zur nächsten Verwandtschaft gehört eine auf Cuba unter Steinen lebende, von Mac Leay als Nops

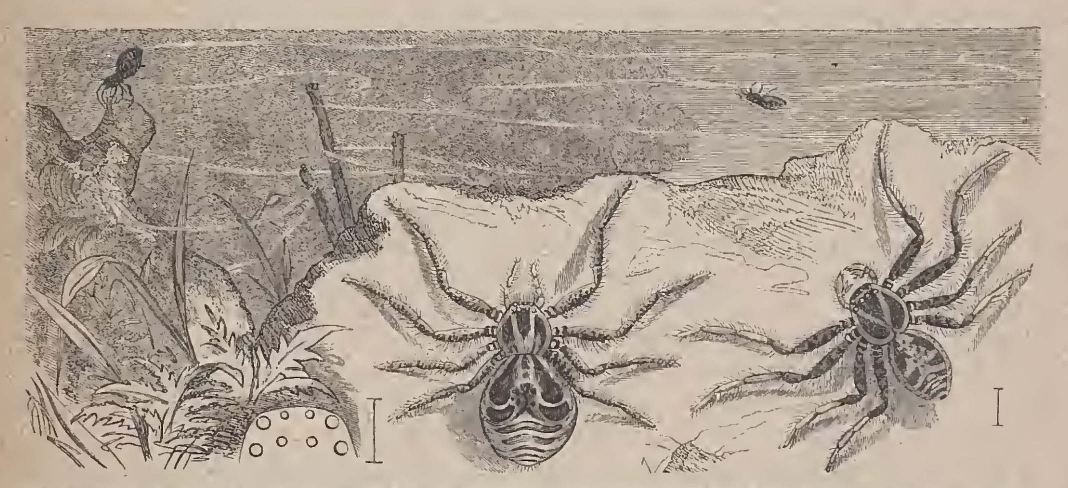
Guanabacoae beschriebene Spinne, welche durch das Vorhandensein von nur zwei Augen eine merkwürdige Ausnahme vom Urbilde der Spinnen macht.

* * *

Eine beträchtliche Anzahl von Spinnen, die besonders in Nordamerika und Europa leben, ohne den übrigen Erdtheilen gänzlich zu fehlen, zeichnen sich durch ihr Betragen und den meist platt gedrückten Körper vor allen andern aus und wurden als Krabbenspinnen (Laterigradae) zu einer Familie vereinigt, und darum so genannt, weil sie eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit den kurzgeschwänzten Krebsen haben, die auch Krabben heißen. Sie strecken nämlich ihre Beine, von denen die beiden hintersten Paare gegen die vordern an Länge auffallend zurückbleiben weit von sich, drücken sie sammt dem flachen Leibe fest an ihre Unterlage an und gleiten mit gleicher Leichtigkeit vor-, rück- und seitwärts dahin, wie es ihnen eben passen will. Man trifft sie an Baumstämmen, Blättern, besonders aber an reich besuchten Blumen an, wo sie auf Beute lauern. Sie schleichen gern gegen den Kopf des zum Opfer ausersehenen Insekts, packen ihn hinten im Genick und lähmen oder tödten jenes durch ihren Biß. Oft prallen sie erst zurück, um die Wirkungen ihres Anfalls abzuwarten und schreiten dann zum Aussaugen, wenn jene die gewünschten waren. Gewöhnlich ziehen sie nur einzelne Fäden, um sich daran herabzulassen oder sonst ihre Wege zu regeln, zur Zeit des Eierlegens aber wohnen manche Arten zwischen zusammengezogenen Blättern, in Blüthenständen der Dolden, der Schafgarbe u. a., die sie inwendig mit einem mehr oder weniger dichten Gewebe auskleiden, andere suchen sich wieder andere geschützte Plätzchen unter Steinen oder hinter Baumrinde, um ihre platten oder runden Eiersäckchen daselbst abzulegen und mit der gewohnten mütterlichen Zärtlichkeit zu bewachen. Die an Baumstämmen lauernden Krabbenspinnen unterscheiden sich hinsichtlich der Körperfärbung kaum von diesen und die stattliche, weißgrüne Thomisus (Sparassus) virescens drückt sich fest in den Blüthenstrauß der Schafgarbe, so daß die harmlos ab- und zufliegenden Insekten in vielen Fällen keine Ahnung von dem nahen Verderben haben können.

Die acht Augen der Krabbenspinnen stehen vorherrschend in zwei Bogenlinien, welche einen nach hinten offenen Halbmond einschließen. Nach der wenig veränderten Stellung dieser, nach dem gegenseitigen Größenverhältnisse der Beine, nach dem Vorhandensein oder Mangel der Vorklaue und im letzteren Falle, ob federartige Haarbüschel an der Unterseite der Fußspitzen vorkommen oder nicht, so wie endlich nach der Gestaltung des Hinterleibes hat man die Krabbenspinnen neuerdings auf zahlreiche Gattungen und Untergattungen vertheilt, von denen Thomisus obenan steht. Statt aller sei hier der herumschweifenden Krabbenspinne (Thomisus oder Xysticus viaticus) gedacht, die wegen ihrer Färbung und Zeichnung, welche hier wie bei andern Arten nicht beständig sind, von den verschiedenen Schriftstellern immer wieder für eine andere Art gehalten wurde und daher viele Namen bekommen hat. Sie ist gelblichbraun, eine Gabelzeichnung und jeder Seitenrand des Vorderleibes am hellsten; eine lichtere, von vorn nach hinten allmälig erweiterte, jederseits dreimal ausgezackte Zeichnung läuft über den Rücken des Hinterleibes, dessen weißliche Seiten von braunen Schrägstrichen durchzogen werden, welche sich hinter dem Rückenfelde bogenförmig nach oben wenden. Die gelben Beine tragen beim Weibchen alle oberwärts braune Flecke und Punkte, besonders die vorderen, beim Männchen sind die vier vorderen von der Wurzel bis zu den Knieen rostbraun oder schwärzlich, dann gelb und ungefleckt wie die folgenden; dieses nur 2 Linien lang, ist im Allgemeinen dunkler und greller gezeichnet, als das 3½ Linien messende, im Hinterleibe bedeutend breitere Weibchen. Den Beinen, von denen das vorderste Paar am längsten, das dritte am kürzesten ist, jedoch bis zur Schienenspitze des zweiten Paares reicht, fehlt eine Vorklaue, so auch jedes Federhaarbüschel statt ihrer; die Zähne der Fußkrallen sind gekrümmt, die der

Tasterkralle in Mehrzahl vorhanden; die vordern Augen bilden einen kaum bemerkbaren Bogen und die vier mittelsten, zugleich auch kleinsten, ein Quadrat. Die umherschweifende Krabbenspinne findet sich von Schweden an durch ganz Europa bis nach Egypten und ist wegen der nicht eben langen Beine in ihren Bewegungen eher träge als lebhaft zu nennen. Sie hält sich gern zwischen Blättern auf, welche sie mit einigen losen Fäden umspinnt und im Mai oder Anfang des Juni auch zum Ablegen der Eier benutzt. Diese werden vom Weibchen in ein pralles, abgerundetes Säckchen eingeschlossen und mit solchem Eifer bewacht, daß man es durch Berührung nicht davon wegtreiben kann. Die Entwickelung der Jungen scheint sehr ungleichmäßig von Statten zu gehen. Im Herbst sieht man sie in verschiedenen Größen und unter denjenigen, welche an Fäden die Luft durchschiffen.



Die umherschweifende Krabbenspinne (Thomisus viaticus), im Hintergrunde fadenschießend und davon fliegend, im Vordergrunde Weibchen und Männchen stark vergrößert; Augenstellung von der Hinteransicht.

Die Erscheinung der Herbstfäden, des fliegenden Sommers, der Marienfäden (fils de la Vierge) ist längst bekannt, aber vielfach falsch beurtheilt worden und noch nicht völlig aufgeklärt. Tausend und abermals tausend Fäden glänzen in der herbstlichen Sonne wie Silber und Edelsteine über den Stoppelfeldern und Wiesen, in Gebüsch und Hecken, hängen als lange Fahnen an Bäumen und andern hervorragenden Gegenständen und ziehen in weißen Flocken durch die unbewegte Luft, sich scharf gegen den tiefblauen Himmel abgrenzend. Nur besonders schöne Witterung bringt diese Erscheinung mit sich und ist sie einmal eingetreten, so darf man mit ziemlicher Gewißheit auf Dauer der ersteren rechnen. Darum hat man diese Anzeigen einiger im vorgerückten Alter des Jahres erscheinenden, in gewisser Hinsicht den Sommer an Anmuth übertreffenden Tage nicht unpassend und ohne anzüglich sein zu wollen auch „Altenweibersommer“ genannt. Daß jene Fäden von Spinnen herrühren, weiß jedes Kind und Niemand wird sie mehr für Ausdünstungen von Pflanzen halten, wie in vergangenen, weniger aufgeklärten Zeiten geschehen ist. Wie aber kommt es, wird man mit Recht fragen, daß gerade zu dieser späten Jahreszeit die Spinnen in so auffälliger Weise Alles bespinnen und warum nicht früher, warum nicht dann, wenn man in allen Winkeln, zwischen Gebüsch und Gras den verschiedenartigen Spinnenweben begegnet? Dem aufmerksamen Beobachter kann nicht entgehen, daß jene Nester ganz anderer Natur sind, als die Herbstfäden. Jene, mögen sie eine Form haben, welche sie wollen, stammen von den als ansässig bezeichneten Spinnen und dienen als Fangnetze für ihre Nahrung. Die in Rede stehenden Herbstfäden bezeichnen nur die Straße, welche das Heer der Spinnen und Spinnchen wanderte und haben keineswegs den Zweck, Insekten zu fangen, weil die Verfertiger derselben überhaupt nur umherschweifen und keine Nester bauen. Diese Spinnen fallen jetzt erst auf, weil

sie zu dieser Zeit so weit herangewachsen sind, um sich mehr zu zerstreuen und nun allmälig ihre Winterquartiere aufzusuchen und machen sich nur bei schönem Wetter durch ihre Fäden bemerklich, weil keine des ganzen Geschlechts bei ungünstigem Wetter spinnt. War der Sommer für ihre Entwickelung besonders geeignet, so werden sie im Oktober, welcher immer noch einige warme und sonnige Tage zu bringen pflegt, auch vorzugsweise auffallen; denn sie sind in größeren Mengen vorhanden, als in andern Jahren, deren Witterung ihr Gedeihen weniger förderte.

Wenn es mithin feststeht, daß die Herbstfäden die Wege markiren, welche jene umherschweifenden Spinnen zurücklegen und zwar jetzt weniger, um Nahrung aufzusuchen, als um sich mehr zu vereinzeln, oder theilweise, um die feuchteren Aufenthaltsorte mit höher gelegenen und trockneren für den Winteraufenthalt zu vertauschen, so kann man auch noch einen Schritt weiter gehen und diesen Thieren oder einigen Arten von ihnen den bei manchen Insekten bereits kennen gelernten Wandertrieb zusprechen. Als Raubthiere können sie um so weniger in gedrängten Schaaren bei einander bleiben, wie ihre ansässigen Schwestern, die Rad-, Trichter-, Röhrenspinnen und wie die Nesterbauer noch alle heißen mögen, welche doch immer eine Häuslichkeit haben, durch die sie an einen bestimmten Ort gebunden sind. Da den Spinnen aber die Flügel der wandernden Insekten fehlen, die Reise zu Fuß wenig fördern würde, so benutzen sie in sehr sinnreicher Weise ihre Fäden, um mit diesen durch die Luft zu segeln. Wie aber fangen sie das an? Man schenke ihnen nur einige Aufmerksamkeit und wird bald ihre Schlauheit durchschauen. Alle die Erde überragenden Gegenstände, Prellsteine an den Straßen, Pfähle, die sich leicht übersehen lassen, aber auch Zweigspitzen von Buschwerk und Bäumen wimmeln zur Zeit der Herbstfäden von verschiedenen Spinnen, welche den sich herumtreibenden Arten angehören und noch nicht völlig erwachsen sind. Hat nun eine das Verlangen, eine Luftfahrt anzutreten, so kriecht sie auf den höchsten, freien Gipfel ihres Standortes, reckt den Hinterleib hoch empor, so daß sie fast auf dem Kopfe zu stehen scheint und schießt einen Faden, bisweilen auch mehrere aus ihren Spinnwarzen, läßt mit den Beinen los und beginnt an jenem ihre Luftreise. White erzählt, wie er im Vorsaale gelesen habe, sei eine Spinne auf seinem Buche erschienen, bis an das Ende eines Blattes gekrochen und habe einen Faden ausgeschossen, auf welchem sie davonflog. Sorglos und behaglich streckt sie alle Beine von sich und überläßt es dem Geschick, wohin sie geführt werden soll. Langsam gleitet der Faden dahin, geführt von einer leisen Luftströmung, die stets vorhanden ist, wenn wir sie auch nicht fühlen, überdies mag noch der negativ elektrische Faden von der positiven Elektricität in der Luft angezogen werden. Vielleicht geht die Reise nicht weit, indem der Faden irgendwo hängen bleibt und die Gestrandete nöthigt, wieder festen Fuß zu fassen. Bisweilen führt die Fahrt aber auch weiter. Darwin sah 60 Seemeilen vom Lande entfernt, auf dem Schiffe Tausende von kleinen röthlichen Spinnen in dieser Weise ankommen und Lister beobachtete ihre Flüge wiederholt hoch über sich von der höchsten Stelle des York-Münsters. Um jedoch nicht zu ewiger Luftreise verdammt zu sein, hat die Spinne ein sehr einfaches Mittel zur Erde herabzukommen, sie braucht nämlich nur an ihrem Faden hinaufzuklettern und ihn dabei mit den Beinen zu einem weißen Flöckchen aufzuwickeln, so kommt er allmälig, gleich dem Fallschirme eines Luftschiffers auf die Erde zurück. Die Flocken fallen bisweilen in überraschenden Mengen aus der Luft herab und in sehr vielen Fällen wird man eine Spinne darin auffinden. Das Ausschießen dieser Fäden wurde schon lange von verschiedenen Forschern beobachtet, von andern wieder geleugnet. Daß es aber seine Richtigkeit habe, kann von jedem mit eigenen Augen angeschaut werden, der kein Forscher ist, wenn er sich nur die Zeit läßt, an einem der oben näher bezeichneten Orte dem Treiben der Spinnen zuzusehen und dabei diejenige Beleuchtung trifft, welche den ausstrahlenden Faden blitzen läßt, da ihn seine Feinheit unter ungünstigen Verhältnissen unsichtbar macht. So zauberhaft am Morgen, wenn dicke Thautropfen darin erglänzen, jenes Flormeer erscheint, welches Stoppel-, Brachfelder und Wiesen überströmt, so lästig kann es auf letzteren in solchen Gegenden werden, wo man erst spät an das Mähen des Grummets geht; denn

dieses wird dadurch allnächtlich von Feuchtigkeit durchdrungen und will nicht trocknen. Hierdurch werden die sonst im Dienste des Landwirths stehenden Spinnen, dessen Feldfrüchte sie von manchem schädlichen Insekt befreien, stellenweise recht lästig und unangenehm. Im Frühjahre, wenn die Spinnen ihre Winterquartiere verlassen, wiederholt sich diese Erscheinung als „Mädchensommer" von Neuem, aber in weit beschränkterem Maße und zwar nicht nur bei uns zu Lande, sondern auch in Paraguay, wo es Rengger beobachtete, und gewiß auch anderwärts.

* * *

Mehr Luftschiffer als die Krabbenspinnen liefert die nun folgende Familie der Wolfsspinnen (Lycosides), welche gleichzeitig durch die ansehnliche Größe einzelner ihrer robusten Arten für unsere gemäßigten Gegenden die Buschspinnen der Tropen vertritt. Die Wolfsspinnen, um die neuerdings vielfach aufgelöste Gattung Lycosa sich schaarend, sind auf der ganzen Erde verbreitet und durch ihre äußere Erscheinung, ihre Größe, die Schnelligkeit ihres Laufes, welche die langen Beine bedingen, die Wildheit ihrer Bewegungen, das plötzliche und unerwartete Hervorstürzen unter einem aufgehobenen Steine oder aus einem andern Schlupfwinkel, in welchem sie gestört wurden, mehr als die meisten andern Spinnen dazu angethan, ein Vorurtheil und einen geheimen Abschen gegen das ganze Spinnenvolk zu erwecken. Dr. Fritsch erwähnt gelegentlich eine nicht näher bezeichnete Art aus Südafrika, deren Hinterleib die Größe einer starken Haselnuß und deren mittlere Beine eine Spannweite von etwa 6 Zoll erreichen. Die Gefahr, von ihr gebissen zu werden, sei größer als bei den Buschspinnen, weil sie sich als wenig erfreulicher Stubengenosse gern in Häusern einfinde. Es sei selbst für den Naturfreund kein eben angenehmes Gefühl, wenn er des Abends ruhig im Zimmer sitze und, sich nach einem eigenthümlichen Rascheln umwendend, ein solches Ungethüm an den steifen Vorhängen herabspaziren sehe. Viele Wolfsspinnen leben in Erdlöchern, deren Wände sie mit einem Gespinnst austapeziren. Als ich vor einigen Jahren im Herbst unter einem verkommenen Eichenbüschchen das trockne Laub nach Insekten durchsuchte, welche möglichenfalls daselbst ihr Winterquartier bezogen hatten, kam mir das Ende einer Gespinnströhre zwischen die Finger. Ich zog daran und merkte dabei, daß sie in ziemlich senkrechter Richtung in das lockere, zum Theil von Mäusen durchwühlte Erdreich hinabging. Schließlich hatte ich eine darmartige, von außen durch die anhaftenden Erdklümpchen rauhe und schmutzige Röhre von nicht gleichem Durchmesser und einer Länge in den Händen, welche mich in Staunen setzte. Da ich am obersten Ende gezogen hatte, riß sie weiter unten entzwei; daß mir aber der ganze Bau vorlag, dafür gab das hinten durch eine Rundung geschlossene Ende Gewißheit. Dieses Rohr, oder bezeichnender dieser Darm, maß 13 Zoll und in der stärksten Erweiterung, welche sich in der obern Hälfte befand, 10 Linien; wie schon erwähnt, richten sich die Unregelmäßigkeiten im Querdurchmesser nach den Wänden des Erdkanals. Ein aufgeschlitztes Stück zeigte im Innern die feinste, dichteste Seidenweberei. Von der Weberin erblickte ich aber nichts, vermag daher auch nicht anzugeben, welcher Art sie angehört. Die Einen tragen ihr Eiersäckchen am Bauche mit sich umher oder sitzen wie brütend über ihm, andere hängen dasselbe, zierlichen Früchten vergleichbar, an Kiefernnadeln oder niedere Pflanzen in der Weise, wie die beigegebene Abbildung vergegenwärtigt, noch andere thun dies in ähnlicher Weise, aber das Nestchen erscheint weniger regelmäßig und durch anhaftenden Lehm oder Sand nicht in so glänzend weißer Farbe.



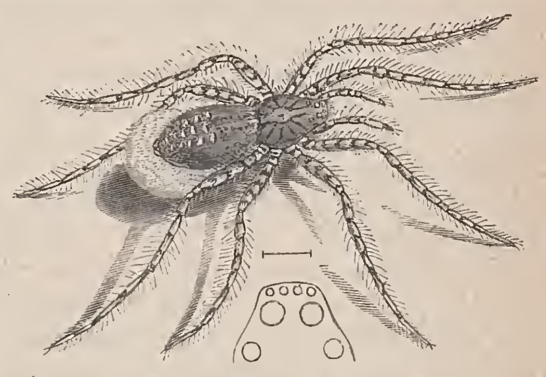
Eiersäckchen einer Wolfsspinne.

Einige recht augenfällige Merkmale lassen die Wolfsspinne als solche erkennen. Der Vorderleib verschmälert sich stark nach vorn und erhebt sich längs seiner Mitte in Form eines stumpfen

Kieles. Die Augen stehen in drei Reihen, vier kleine vorn gedrängt in einer, meist geraden Linie, zwei bedeutend größere dahinter und einander genähert, die beiden letzten, gleichfalls großen noch weiter nach hinten und weit aus einander gerückt. Von den schlanken Beinen übertrifft das letzte Paar alle andern an Länge, aber alle laufen in die gewöhnlich gebildeten zwei Hauptkrallen und eine meist ungezähnte Vorkralle aus, nur einer Gattung (Zora) fehlt diese gänzlich. Eine mehrzähnige Klaue bewehrt die weiblichen Taster.

Manche Wolfsspinnen halten sich mit Vorliebe an feuchten und sumpfigen Stellen auf und laufen bei Verfolgung ihrer Beute bisweilen auch eine Strecke auf dem Wasser entlang, ohne jedoch zu tauchen; dahin gehört u. a. die gerandete Jagdspinne (Dolomedes fimbriata). Sie ist auf der Oberseite des Körpers olivenbraun, an beiden Hälften desselben breit gelb oder weiß umsäumt. Nicht selten unterscheidet man auf der Mitte des Hinterleibes vier Längsreihen silberweißer Punkte, deren beide äußere aus sieben Punkten bestehend, über die ganze Länge gehen, während die inneren sich auf drei bis vier undeutliche Punkte der hintern Hälfte beschränken. Die Brust ist gelb, braun gerandet, der Bauch grau und schwarz gestreift. Die gelblichen Beine tragen schwarze Punkte und Stachelhaare. Schon im Juni treiben sich die Jungen oft in großen Mengen an den verschiedenen Pflanzen sumpfiger Gegenden umher. Das befruchtete Weibchen, welches bisweilen die bedeutende Länge von einem Zoll erreicht, während das Männchen nur fünf Linien mißt, hängt das kugelrunde, von lockerem und weißem Gespinnst gebildete Eiersäckchen an einen Halm und hält Wache dabei. Der Gattung Dolomedes kommen zwei lange und krumme Zähne an der Afterklaue zu; die vier kleinen vordern Augen stehen etwas hoch an der schräg abgedachten Kopffläche und die vier hinteren, sehr großen bilden ein kurzes Trapez, dessen Hinterecken doppelt so weit auseinanderstehen wie die vordern. Ein heller Seitenrand des dunkleren, sammetartigen Grundes gehört zu der charakteristischen Zeichnung des Vorder- und Hinterleibes sämmtlicher Gattungsgenossen.

Die Arten, welche eine ungezähnte Afterklaue, einen sehr schmalen und vorn hoch abgedachten Kopf haben, die Augen in der Art geordnet und eine Körperzeichnung tragen, wie die folgende Abbildung beide vorführt, hat man neuerdings unter dem Gattungsnamen Pardosa zusammengefaßt. Die verbreitetste von allen ist die Gartenluchsspinne, die Sackspinne (P. [Lycosa] saccata), welche im Jugendalter zu den kühnen Luftschiffern und mit Beginn des nächsten Jahres zu den ersten Kerfen gehört, welche, aus der Wintererstarrung erwacht, an sonnigen Stellen zum Vorschein kommen. Die Paarung muß zeitig erfolgen; denn schon in der zweiten Hälfte des Mai, wenn der Winter nicht ungewöhnlich lange anhielt, sieht man die Weibchen mit ihrem etwas plattgedrückten Eiersacke am Bauche zwischen dürrem Laube umherlaufen. Die ausgeschlüpften Jungen halten sich längere Zeit darin auf, kriechen auch auf dem Leibe der Mutter umher. Als ich einst mehrere dieser Spinnen einfing und in Weingeist warf, war ich nicht wenig erstaunt, eine große Anzahl Junger in der Flasche zu finden, welche sich im Todeskampfe aus dem Eiersacke herausgearbeitet haben mochten. Die in Rede stehende Art ist höchstens drei Linien lang, braungrau von Farbe und hat einen gelblichen Längsfleck auf dem Rücken des Vorderleibes, einen schwarzen Gabelfleck am Grunde, zwei Reihen schwarzer Flecken auf dem Rücken des Hinterleibes und bräunlichgelbe, schwarzgeringelte Beine. Es giebt mehrere, sehr ähnliche und ebenso lebende Arten (P. montana, arenaria u. a.), welche ohne umständliche Beschreibung nicht leicht unterschieden



Die Gartenluchsspinne (Pardosa saccata).

werden können und darum von den Schriftstellern öfter mit obigem Namen belegt wurden, ohne ihn in der That zu verdienen. Diese Sackspinnen leben an feuchten und trocknen, sonnigen Stellen, und ich wage nicht zu entscheiden, ob man nach dem Aufenthalte einen einigermaßen sichern Schluß auf die bestimmte Art ziehen könne, glaube vielmehr, daß sie alle mehr oder weniger untermischt vorkommen.

Es dürfte schwerlich über den giftigen Biß irgend eines Thieres mehr Geschrei erhoben, mehr Unwahres verbreitet worden sein, als über den der Tarantel, einer Spinne, oder richtiger gesagt, mehrerer zur alten Gattung Lycosa gehörenden Arten. Der Name ist dem Italienischen entlehnt, wo man unter Tarantola ursprünglich eine giftige Spinne (auch Solofizzi genannt) begreift, welche vorzugsweise bei Tarent (Taranto) lebt und deren Biß die wunderlichsten Erscheinungen zugeschrieben wurden. Ulysses Aldrovandi, welcher in seiner Naturgeschichte der Insekten (1602) Alles gesammelt hat, was bis dahin auch über die Spinnen geschrieben worden war, verbreitet sich ausführlich über die Wirkungen des Tarantelstiches und die Mittel ihn zu heilen. Nach ihm gibt es kaum ein menschliches Gebaren, so kindisch und albern es auch sein möge, welches man nicht der Wirkung dieses Bisses zugeschrieben hätte; denn er sagt u. a. von den Gestochenen, „tarantulati“: die Einen singen fortwährend, die Andern lachen, weinen, jammern, die Einen verfallen in Schlafsucht, die Andern in Schlaflosigkeit, die meisten leiden an Erbrechen, einige tanzen, andere schwitzen, noch andere bekommen Zittern oder Herzpochen und andere werden von andern Beschwerden befallen, zu denen auch gehört, daß sie den Anblick der schwarzen und blauen Farbe nicht ertragen können, während die rothe und grüne sie erfreut. Um die „tarantulati“ zu heilen, spielt man ihnen auf irgend einem Instrumente zwei Melodien vor, die „Pastorale“ und die „Tarantola“, Tänze, welche auf das Sorgfältigste in den verschiedenen Werken über diesen Gegenstand aufgezeichnet sind. Darauf fängt der Kranke an zu tanzen, bis heftiger Schweiß ausbricht und völlige Erschöpfung ihn zu Boden wirft. Man bringt ihn zu Bett, läßt ihn ausschlafen und nach dem Erwachen ist er geheilt, weiß aber nichts von alle dem, was mit ihm vorgegangen ist. Es treten indeß auch Rückfälle ein, welche sich 20, 30 Jahre, ja mitunter während der ganzen Lebenszeit wiederholen. Man behauptet weiter, daß der Biß während der Hundstage am gefährlichsten sei, von der einen Spinne mehr schade, als von einer andern, ja daß die gefährliche Spinne von Apulien keine schädlichen Bisse austheilen könne, wenn man sie nach Rom oder noch nördlicher bringe. Solche und ähnliche Thorheiten wurden bis in dieses Jahrhundert hinein nicht nur von der Volksmenge, sondern auch von einzelnen, grundgelehrten Aerzten für wahr gehalten, hatten aber den Vortheil, daß mehr und mehr verständige Leute sich um das fabelhafte Thier bekümmerten und die Wirkungen seines Bisses auf das richtige Maaß zurückführten. Herr v. Borch, ein polnischer Edelmann, vermochte gegen Ende des vorigen Jahrhunderts einen Neapolitaner gegen ein Geschenk, sich in seiner Gegenwart in den Finger beißen zu lassen. Die Hand entzündete sich zwar, die Finger schwollen an und juckten empfindlich, aber der Kranke war bald wieder völlig hergestellt. Leon Dufour und neuerdings Joseph Erker bestätigen nach an sich selbst gemachten Versuchen die Unschädlichkeit des Tarantelbisses. Verschiedene Mittheilungen deuten darauf hin, daß müssige Umhertreiber, Strolche und Bettler, an denen es in jenem Lande nicht fehlt, die eigentlichen Erfinderder ganzen Geschichte vom Tarantelstiche sind, um sie zu ihrem Vortheile auszubeuten, sei es, das Mitleiden zu erwecken und milde Gaben zu erpressen, sei es, um sich in dem Hause eines Gebissenen, wo sich junge Leute aus der Nachbarschaft versammelten, zu belustigen; denn schon Kircher behauptet, daß sich bei dieser Gelegenheit „sonst ehrbare Frauen“, aller Scham und Sitte entkleidet hätten und die Ausgelassenheit maaßlos gewesen sei.

Neuerdings hat man den Linné'schen Beinamen tarantula der apulischen Tarantel zum Gattungsnamen erhoben und unter demselben alle Wolfsspinnen zusammengefaßt, welche in folgenden Merkmalen übereinstimmen: die vordere Kopffläche fällt steil ab und trägt verhältnißmäßig hoch oben auf einer Querschwiele die vier vordersten, fast unter sich gleichen und kleinen

Augen. Die Stellung aller gleicht sehr der der vorigen Gattung, nur mit dem Unterschiede, daß die hintersten einander und den vorderen beiden großen Augen etwas näher stehen als dort. Die Füße tragen eine ungezähnte Vorkralle. Meist drei helle Längsbänder auf dem Vorderleibe, dunkle, oft verwischte, einander folgende Mondfleckchen oder ein kegel- oder spindelförmiger, dunkler Längsfleck statt ihrer zwischen den staubig verdunkelten Seiten des Hinterleibes, so wie oft ein schwarzer Bauch und meist unten am Schienbeine dunkle Halbringe bilden die charakteristischen Zeichnungen. Das Weibchen befestigt sein kleines, kugelrundes Eicocon an den Spinnwarzen. Die Taranteln lieben trockne, sonnige Stellen. Die hier abgebildete Art: die **apulische Tarantel** (Tarantula Apuliae, höchstwahrscheinlich Aranea tarantula Linné's), lebt nicht nur in Apulien, häufig um Neapel und Tarent, sondern auch in andern Theilen Italiens, in Spanien und Portugal, mißt im weiblichen Geschlecht bis 17 Linien, ist rehfarben, auf dem Hinterleibe mit einigen schwarzen, röthlichweiß eingefaßten Querstrichen und am **Bauche mit einer schwarzen Mittelbinde** gezeichnet. Die lichten Stellen des schwarzen Vorderleibes haben gleichfalls eine röthliche Färbung. Diese Spinne gräbt sich an sonnigen, unbebauten Hängen ein Loch in die Erde, befestigt den Zugang durch verwebte, trockne Pflanzen, so daß



Männchen der apulischen Tarantel (Tarantula Apuliae).

er als kleiner Wall sich etwas über den Boden erhebt und kittet das Innere durch ein Bindemittel aus, welches durch die Sonnenwärme steinhart wird. Die abschüssige Lage und der umgebende Wall schützt die Wohnung vor Nässe und vor dem Hineinfallen fremdartiger Gegenstände. Am Tage verläßt sie die Spinne so leicht nicht, sondern nur nach Sonnenuntergang legt sie sich am Eingange auf die Lauer und mit anbrechender Nacht schweift sie in der nächsten Umgebung nach Beute umher; hat sie ein Insekt erhascht, so schleppt sie es heim, verzehrt es in Ruhe und wirft die ungenießbaren Theile heraus, welche manchmal den Eingang umsäumen. Mehrere Schriftsteller erzählen, daß sich die Spinnen auch am Tage hervorlocken lassen, wenn man mit einem Rohrhalme in das Loch hinein blase in einer das Summen der Biene nachahmenden Weise, was die apulischen Landleute sehr gut verstehen. Vom Oktober bis zum Frühjahre findet man die Wohnungen der Taranteln zum Schutz gegen die rauhe Jahreszeit mit einem Ballen von allerlei trocknen und durch Gespinnstfäden verbundenen Pflanzentheilen verstopft. Zu Ende ihrer winterlichen Erstarrung kann es geschehen, daß der Landmann bei Bearbeitung eines länger brachgelegenen Stück Landes manche Tarantelwohnung umstürzt und zerstört. Dann aber zeigt sich die Spinne, weit davon entfernt zu beißen, wie erstarrt oder schlafend und unglücklich darüber, das Licht erblicken zu müssen; ihr Schritt ist unsicher und schwankend; sie scheint nicht mehr zu wissen, wohin sie sich zurückziehen und fliehen soll und man hat nach **Valetta's** Behauptung kein Beispiel, daß im Herbst, Winter oder Frühjahr die Tarantel je einen Menschen gebissen habe. **Rossi** giebt den Eiersack, den sie, wie bereits erwähnt, an der Hinterleibsspitze mit sich herumträgt, als weiß und zweimal so groß wie eine Haselnuß an; er enthält zwischen

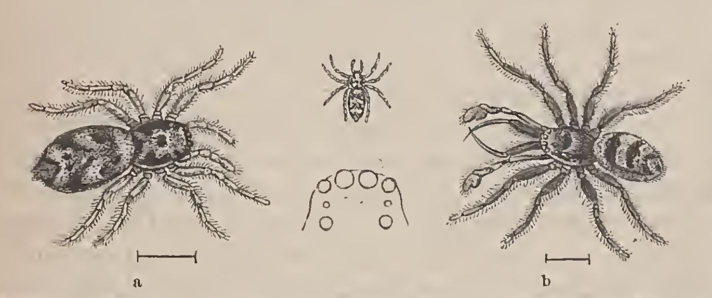
sechs- und siebenhundert weiße Eier von der Größe eines Hirsekorns. Diese schlüpfen im August und September aus; die Jungen besteigen abwechselnd den Rücken der Mutter und krabbeln daselbst umher, bis sie selbstständiger werden und sich zerstreuen. In dieser, wie in vielen andern Beziehungen zeigt mithin die gefürchtete Tarantel dieselben Erscheinungen, wie die vielen Gattungsgenossen in jenen Gegenden, im mittlern und nördlichen Europa, und ist dem Menschen so wenig gefährlich, wie diese.

Derselben Familie, wenn auch andern Gattungen, gehört sicher ein Theil der abenteuerlichen Spinnen an, von denen uns Reisende in heißen Ländern erzählen, und die durch hornartige Höcker, blasige Auftreibungen, Auswüchse, Erweiterungen der Beine so unkenntlich geworden sind, daß ein scharfes Auge dazu gehört, sie als Spinnen zu erkennen. Die Thiere suchen auch aus ihrem maskirten Wesen die möglichsten Vortheile zu ziehen: als unförmliche Klumpen zusammengekauert, liegen sie in einem Astwinkel, in einer Spalte der Rinde oder an einem ähnlichen Orte auf der Lauer bis die Beute arglos in ihr Bereich kommt. Dann aber überrascht ihre Beweglichkeit und Gewandtheit um so mehr, als der formlose Klumpen nichts weniger als ein lebendiges Wesen vermuthen ließ.

* * *

Der Mangel der Kralle an den weiblichen Tastern und der Vorklaue an den Füßen, deren wahre Klauen schlank und kurz gekämmt, die äußern bisweilen sogar zahnlos und mit Büscheln federartiger Haare versehen sind, das Springvermögen und die eigenthümlichen Größenverhältnisse der Augen charakterisiren die letzte Familie, welche man unter dem Namen der Spring- oder Tigerspinnen (Attides) zusammengefaßt hat. Die vier Augen der vordern Reihe, besonders die beiden mittelsten, sind sehr groß, die äußern Vorderaugen und die hintersten Scheitelaugen in Größe und mit wenig Ausnahmen (Salticus) auch in den gegenseitigen Abständen einander gleich, während sich die fast geradlinig zwischen den eben besprochenen stehenden Seitenaugen durch besondere Kleinheit auszeichnen. Die Beine sind stark und erreichen ihre bedeutendste Länge im hintersten Paare. Die mehr kleinen, nicht selten zierlich bunt gezeichneten Spinnen bauen an Pflanzen oder Steinen ein seidenes Nest in Gestalt eines eiförmigen oder runden Sackes, in welchem die Weibchen ihre Eier aufbewahren.

Schon in den ersten Frühlingstagen erscheint an sonnigen Mauern, Bretterwänden, Fenstern 2c. die Harlekins-Hüpfspinne (Salticus [Calliethera] scenicus). Suchend spaziert sie hin und her, nach einer Fliege, einem Mücklein ausschauend. Hat sie ein Opfer erspähet, so schleicht sie unter Umständen noch etwas näher heran und sitzt mit einem Sprunge, dabei einen ihr Herabfallen sichernden Faden hinter sich ziehend, auf dem Rücken. Ein, zwei Bisse machen die überraschte Fliege schnell widerstandsunfähig; nun steigt die Spinne herunter, hält jene vor sich und saugt sie aus, wobei sie, vorsichtig jeder ihr nahenden Störung ausweichend, sich bald rechts, bald links wendet, ein Stück fortläuft, je nachdem es die Verhältnisse ihr gebieten. Die Bewegungen dieser Spinnen haben theilweise etwas höchst Komisches und wer ihnen einige Aufmerksamkeit schenkt, wird Schlauheit und einen förmlichen



Harlekins-Hüpfspinne (Salticus scenicus). a Weibchen. b Männchen. Die Augen von der hintern Ansicht.

Angriffsplan, um sich einer Mücke zu bemächtigen, kaum verkennen. So kann beispielsweise die hölzerne Handhabe einer Freitreppe, eines Geländers den Schauplatz für das Treiben der Spinne abgeben. An der Sonnenseite setzen sich Fliegen und andere Insekten gern an, auf der entgegengesetzten Seite lauert aber schon eine Springspinne, als wenn sie es wüßte, daß für sie hier ein guter Fangplatz sei. Von ihrem Standpunkte aus kriecht sie über die Handhabe hinweg, um gerade oben über der Fliege, die sie jenseits weiß, zu erscheinen und vom höhern Standpunkte aus auf sie den Sprung zu unternehmen. Sie hat aber die Richtung verfehlt, kommt vor oder hinter dem Schlachtopfer auf der Höhe an; unvermerkt stiehlt sie sich wieder hinab, sucht den Fehler gut zu machen und erscheint jetzt auch genau der Fliege gegenüber abermals auf der Oberseite der Handhabe. Die Fliege wandelt aber sorglos ihren Pfad und beginnt so eben von Neuem damit. In gleichem Abstande marschirt die Spinne neben ihr, dreht sich wie jene und man sollte meinen, beide würden von einem Willen beseelt. Auch fliegt jene einmal auf und läßt sich hinter der Spinne wieder nieder. Mit Blitzesschnelle kehrt sich diese gleichfalls um, damit sie ihr Opfer nicht aus den Augen verliere. Bei solchem Gebaren, solcher Ausdauer kommt endlich auch meist der richtige Augenblick, in welchem der beabsichtigte Sprung mit unfehlbarem Erfolge ausgeführt werden kann. Im Mai und Juni haben die nur 2½ Linien langen Männchen reife Taster, welche sammt den Klauenfühlern auffällig weit vorragen. Das hübsche Thierchen ändert in den Zeichnungen etwas ab, für gewöhnlich ist der ovale, nach hinten verschmälerte Vorderleib auf schwarzem Grunde durch Härchen in einem breiten Seitenstreifen, in dem Gesichte bis hinter die Vorderaugen und dahinter in einem Gabelflecke, welcher sich auch kreuzförmig erweitern kann, rein weiß gezeichnet. Der lang eiförmige, auf dem Rücken sammetbraun oder schwarz erglänzende Hinterleib führt vier weiße Bogenzeichnungen, deren beide mittlere unterbrochen sind und eher Schrägstreifen gleichen, nicht selten außerdem kleine gelbliche Winkelzeichnungen dazwischen. Am Bauche herrscht die grauweiße, an der weißhaarigen Brust die schwarze, an den mitten auf den Schenkeln weiß beschuppten Beinen eine bräunliche Farbe vor. Das Weibchen übertrifft das Männchen um eine Linie in der Körperlänge. Man hat neuerdings die frühere Gattung Salticus nach feinen Unterschieden, welche vorherrschend die Augenstellung betreffen, in mehrere getheilt und nur den wenigen Arten den Namen belassen, bei denen das von den Augen begrenzte Rückenfeld länger als breit ist, während es bei den meisten andern unserer heimatlichen Tigerspinnen, wie auch aus der beigegebenen Abbildung ersichtlich, ein quergestelltes Rechteck bildet. Wenn bei unserer Art und einigen nächst verwandten die vorderen Mittelaugen kaum um ein Viertel ihres Durchmessers über dem Rande der niedrigen Stirn stehen, so beträgt die Entfernung kaum die Hälfte des Durchmessers bei Attus, genau die Hälfte bei Dendryphantes und drei Viertel oder darüber bei der Gattung Euophrys. Durch besondere Schönheit ihrer Arten zeichnet sich die im südlichen und seltener schon im mittleren Europa vertretene Gattung Eresus aus, welche man an dem gedrungenen Körperbau, dem fast viereckigen Hinterleibe, an den kurzen dicken Beinen und der von der bisherigen wesentlich abweichenden Augenstellung erkennt, indem nämlich die äußern Augen der vordersten Reihe weit von der mittlern wegrücken und nebst den beiden sehr nahe zusammengetretenen der folgenden Reihe die bedeutendste Größe erlangen. Die 4½ Linien messende carminrothe Springspinne (Eresus cinaberinus oder quadriguttatus) gehört zu den schönsten Spinnen Europas. Sie ist sammetschwarz, auf dem Rücken des Hinterleibes brennend carminroth und mit vier schwarzen, in ein Quadrat gestellten Punkten gezeichnet, die vorderen Beine sind weiß geringelt, die hinteren bis zur Mitte scharlachroth. Obgleich Italien nebst den übrigen südlichen Ländern als das Vaterland dieses schönen Thierchens angegeben wird, habe ich dasselbe in einem Exemplar auch schon bei Halle gefangen. — Bedeutend größere Hüpfspinnen von der Körpertracht unserer heimischen Arten, aber auch beinahe wie Ameisen gestaltete, kommen zahlreich in den heißen Ländern beider Erdhälften vor.

Dritte Ordnung.

Die Milben (Acarina).

Der jetzt noch übrige Rest der Spinnenthiere ist dem Namen nach als Milben und Zecken zwar allgemein, jedoch nur in sehr vereinzelten Formen seiner äußern Erscheinung nach gekannt und selbst von den wissenschaftlichen Forschern in Hinsicht auf die Lebensweise zur Zeit noch ungemein lückenhaft beobachtet worden, so daß sich gerade hier ein eben so schwieriges, wie nach den bisherigen Entdeckungen höchst interessantes Gebiet erschließt, auf welchem der menschliche Scharfblick erprobt werden kann.

Die Milben bilden eine überaus reiche, in ihren Gestalten sehr manchfache und in ihren ökonomischen Verhältnissen bedeutungsvolle Welt meist mikroskopischer Spinnenthiere. Nur wenige von ihnen erreichen eine solche Größe, daß sie von dem ungeübten Auge als Einzelwesen bemerkt werden; viele erscheinen jedoch durch das Zusammenleben ungeheurer Mengen von Individuen als formlose, sich bewegende Klumpen, als staubiger Ueberzug der verschiedensten Pflanzenstoffe, zumal solcher, welche als Nahrungsmittel oder zu technischen Zwecken aufgespeichert werden. Es sei nur an die Käsemilbe und daran erinnert, daß der weiße Ueberzug der gebacknen Pflaumen nicht immer aus Zucker, sondern manchmal aus Millionen von winzigen Milben besteht. Verdienen sie darum schon mit Recht unsere volle Aufmerksamkeit, so noch in weit höherem Maße wenigstens alle diejenigen, welche als Schmarotzer an Menschen und Thieren leben und nicht selten die Veranlassung zu schmerzhaften und Eckel erregenden Krankheiten werden.

Abgesehen von der geringeren Größe, unterscheiden sich die Milben von den eigentlichen Spinnen dem äußern Ansehen nach leicht durch den ungegliederten Körper. Ihr Kopfbruststück verschmilzt mit dem Hinterleibe vollkommen, wenn nicht in einigen Fällen eine Querfurche auf dem Rücken die gegenseitige Begrenzung andeutet. Am vordern Rückenende stehen zwei, seltener vier einfache Augen, häufig fehlen dieselben aber auch gänzlich. Ueber die Mundtheile, welche bei den Einen zum Beißen, bei den Andern zum Saugen eingerichtet sind, wird das Nöthige bei den einzelnen Familien vorgebracht werden; eben so vielgestaltig ist das erste Paar der Kiefertaster, das zweite dagegen erscheint, wie bei den echten Spinnen in Form von Beinen, weshalb auch hier, wie dort, kurzweg von vier Beinpaaren gesprochen wird. — Der Darm der Milben verläuft vom Munde in gerader Richtung nach der auf der Bauchseite weit nach vorn gerückten Afteröffnung, tritt jedoch bei den wenigsten Arten als kurzes, einfaches Rohr auf, sondern in den meisten Fällen entsendet der Magen jederseits drei blinddarmartige Ausstülpungen, welche durch Theilung und Richtung mancherlei Verschiedenheiten zeigen. Die Athmung erfolgt mit Ausnahme der Lausmilben, bei denen man auch keine Werkzeuge dazu aufgefunden hat, durch Luftröhren, welche sich meist büschelförmig von dem in das Luftloch mündenden Hauptstamme ausbreiten und nicht weiter verästeln. Es pflegen nur zwei Luftlöcher vorzukommen, die entweder versteckt in der Nähe der Kieferfühlerwurzel, oder frei an der Außenseite des vierten, auch dritten Beinpaares liegen. Ein Rückengefäß hat man bisher nicht nachweisen können. Die Geschlechtsöffnungen endlich befinden sich an der Bauchseite und zwar weit vor dem After, bei den Männchen bisweilen bis zur Nähe des Mundes vorgerückt. Die Milben pflanzen sich durch Eier fort. Die diesen entschlüpften Jungen häuten sich mehrere Male und weichen anfänglich in der äußern Gestalt von der Mutter wesentlich ab, besonders fehlt ihnen ein Fußpaar, so daß man hier an die unvollkommene Verwandlung der Insekten erinnert wird und von einer Larvenform sprechen kann. Faßt man das Gesagte in eine allgemeine Charakteristik zusammen, so würde dieselbe dahin

lauten, daß die Milben Spinnenthiere mit beißenden oder saugenden Mundtheilen, ungegliedertem Leibe und beinförmigem zweiten Kieferpaare sind, welche durch Luftröhren athmen und durch unvollkommene Verwandlung zur Geschlechtsreife gelangen.

* * *

Durch einen deutlich abgeschnürten rüsselförmigen Kopftheil und ein vom Hinterleibe abgesetztes Kopfbruststück unterscheidet sich die kleine Familie der Schnabelmilben (Bdellidae) von allen übrigen. Die unansehnlichen Thierchen kriechen langsamen Schrittes auf feuchten Stellen umher und kommen wegen ihrer Kleinheit so leicht niemandem zu Gesicht, der nicht nach ihnen mühsam sucht. So findet sich die langhörnige Schnabelmilbe (Bdella longicornis) an den bezeichneten Stellen durch ganz Europa. Sie hat fast gleichlange Beine, gekniete Kiefertaster, welche in lange Endborsten auslaufen, scheerenförmige Kieferfühler, vier Augen, eine scharlachrothe Färbung und nur ½ Linie Körperlänge. Bei andern Arten kommen nur zwei, bei wieder andern sogar sechs, bisweilen aber auch gar keine Augen vor. Die Jungen sind den Erwachsenen ähnlich.

* * *

Viel bekannter, weil größer und nach Regen auf allerlei Pflanzen sichtbar, ist eine andere scharlachrothe Milbe, die gemeine Sammetmilbe, Cochenillmilbe (das Sammetkänkerchen, Trombidium holosericeum), welches über eine Linie lang wird, und einen hochgewölbten und faltigen, beinahe birnförmigen, weichen Körper hat. Der Schnabel besteht aus zwei sehr kleinen, scheerenförmigen Kieferfühlern, welche von der Unterlippe fast ganz eingehüllt werden; neben diesen stehen die viergliedrigen, am vorletzten Gliede außen mit einem Haken versehenen Taster, über ihnen zwei Augen. Die Füße enden in zwei Krallen. Pagenstecher hat neuerdings die Anatomie und die Entwickelung dieses interessanten Thierchens auf das Ausführlichste bekannt gemacht, jedoch kann hier nicht genauer darauf eingegangen werden. Die sechsbeinigen Larven, welche früher unter besonderen Gattungsnamen beschrieben worden sind, leben parasitisch an Weberknechten, Blattläusen und andern Insekten, die erwachsenen Milben gehen kleinen Räupchen und sonstigem winzigen Ungeziefer nach. — In heißen Ländern kommen bedeutend ansehnlichere Arten von bis fünf Linien Länge, aber ganz ähnlicher Körpertracht vor; ihre Oberfläche verliert durch Verlängerung der dichten Haare das sammetartige Ansehen und trägt einen Seidenpelz, einzelne noch längere Haarbüschel fallen besonders an der Innenseite der Beine auf. So lebt in Guinea die zum Rothfärben brauchbare Färbermilbe (Tr. tinctorium).



Die Cochenillmilbe (Trombidium holosericeum), von der Unterseite, 8mal vergrößert.

Einen höchst überraschenden Anblick gewähren bisweilen die Aeste, besonders die Stämme alter Linden, wenn sie, ihrer Blätter beraubt, von oben bis unten auf der Sonnenseite mit einem wie Eis glitzernden Gespinnstüberzuge versehen sind. Bei genauerer Betrachtung findet man Millionen gelber Milben unter diesem Seidengewebe, welche daselbst zu überwintern beschlossen haben. Sie sind schon im Sommer vorhanden, leben dann aber an der Unterseite der Blätter von deren Saft und hinter einem Gespinstüberzuge; hier kann man zu dieser Zeit Hunderte an einem Blatte auf allen Altersstufen nebst Eiern beobachten, auch bespinnen sie, wenn sie in so bedeutenden Mengen vorhanden sind, die Aeste, fallen aber wegen des Laubes weniger in die

Augen. Die Milbenspinne (Tetranychus telarius oder tiliarum oder socius), um welche es sich hier handelt, ist kaum ½ Linie lang, orangegelb von Farbe, an den Seiten des eirunden Leibes mit je einem rostgelben Fleckchen verziert und fein behaart. Die Kieferfühler sind nadelförmig, die Kiefertaster kurz, mit dicker Klaue versehen. Die beiden vordersten Beinpaare, deren erstes das längste ist, stehen von den beiden hintersten weit ab. Am vordern Rückentheile bemerkt man, alles natürlich nur bei starker Vergrößerung, zwei kleine Augen. Wie Linné behauptet, soll diese Milbe bisweilen an Treibhauspflanzen lästig fallen, da jedoch viele Pflanzen auf der Unterseite ihrer Blätter in dieser, wenn auch nicht immer so auffälligen Weise befallen werden, so ist wohl anzunehmen, daß hier mehrere, noch nicht zur Genüge unterschiedene Arten in Betracht kommen, welche eine Krankheit (la grise der Franzosen) an den Pflanzen erzeugen, die sich durch Matt- und Grauwerden der Blätter ankündigt und außer den Milben noch andere Urheber, wie die früher erwähnten Blasenfüße, die Rosencikade 2c. haben dürfte.

Andere Milben kennzeichnen sich durch schwertförmige Kieferfühler und lange Kiefertaster (Erythraeus), womit jedoch die Unterschiede zwischen ihnen und den vorigen noch nicht erschöpft sind.

Die rothe Schneemilbe (Rhyncholophus nivalis) findet sich gesellschaftlich in einer Höhe von über 9000 Fuß auf den Schweizer Alpen unter Steinen. Höchst wahrscheinlich gehört auch die Herbst-Grasmilbe (Leptus autumnalis) zu dieser Familie. Man kennt sie bisher nur in ihrer sechsbeinigen Form, die man für den Jugendzustand hält. Im Juli, August und September lebt dieses rothe Pünktchen in großen Mengen an dürrem Grase, Getreidehalmen (Stachelbeerbüschen) und gelangt an den Körper der Schnitter oder solcher Leute, welche sich unvorsichtig auf von ihnen bewohnte Grasplätze niederließen. Gleich den Zecken bohren sie sich mit dem Schnabel ein und erzeugen ein unleidliches Fressen und Jucken. Bei näherer Besichtigung mit einer Lupe weisen sie sich als winzige, rothe Pünktchen aus. Durch Benzin oder Tabakslauge werden sie leicht fortgeschafft und getödtet. White fand Kieselsteine mit den Eiern dieser Milbe überzogen und bei näherer Untersuchung derselben, daß sie früher als eine verborgenblüthige Pflanze (Craterium pyriforme) beschrieben worden sind.

Alle diese und noch sehr viele ähnliche Milben, welche hinsichtlich der klauen- oder nadelförmigen Kieferfühler, der kurzen und gedrungenen, in zwei scheerenartig gegenüberstehende Endglieder auslaufenden Kiefertaster, der plumpen Gangbeine und des weichhäutigen, meist lebhaft gefärbten Körpers übereinstimmen, bilden die Familie der Lauf-, Land- oder Pflanzenmilben (Trombididae). Sie halten sich an Pflanzen oder an der Erde auf, laufen meist sehr schnell und schmarotzen zum Theil in ihrer Jugend als nur sechsbeinige Spinnen an andern Gliederthieren ihrer nächsten Umgebung. Die Pflanzenbewohner stimmen vielfach in ihrer Lebensweise überein, wie die meisten Blattläuse in der ihrigen. Sie fertigen nämlich einen sehr zarten Seidenüberzug über die Unterseite der Blätter und treiben unter dieser silberglänzenden Decke ihr Unwesen, d. h. sie saugen Saft, vermehren sich und erzeugen jene Krankheit, wenn die Kolonie an Kopfzahl bedeutend zugenommen hat.

* * *

Ganz anders und höchst eigenthümlich gestalten sich die Lebensverhältnisse der Wassermilben (Hydrarachnidae), welche sich ausschließlich in Wasser, stehendem wie fließendem, einige neuerdings beobachtete sogar im Meere aufhalten. Die meisten dieser mikroskopischen Thierchen erscheinen als scharlachrothe, einige als grünliche Kügelchen, welche mit Hilfe ihrer bewimperten Füße geschickt schwimmen oder sich sehr hurtig zwischen den untergetauchten Pflanzen und auf dem Grunde umherbewegen, ohne je zum Athmen an die Oberfläche zu kommen. Da ihnen die Kiemen fehlen, so müssen wohl ihre Luftröhren die Luft aus dem Wasser aufnehmen können und in ähnlicher Weise eingerichtet sein, wie sie bei einigen Libellenlarven zur Sprache kamen. Die Lebensgeschichte

der Wassermilben ist reich an seltsamen Erscheinungen; so kommen beispielsweise mehrere Arten vor, bei denen die verschiedenen Geschlechter in sehr verschiedenen Formen auftreten. Während die Weibchen der herrschenden Kugelform treu bleiben, endigen die Männchen in einen schwanzartigen Fortsatz, so daß man sie für ganz andere Gebilde halten möchte. Dabei bewahren aber alle die Hauptmerkmale: siebengliedrige, von vorn nach hinten an Länge zunehmende Beine mit eingelenkten und somit beweglichen Schwimmborsten und zwei Krallen am Ende, klauen- oder nadelförmige Kieferfühler, nur kurze, hervorgestreckte Kiefertaster und zwei Augen auf dem Scheitel. Nach einer oft sehr sonderbaren Begattung werden die Eier gelegt, von Einigen an die Stengel der Wasserpflanzen, die sie dazu anbohren, von Andern an die Unterseite der Blätter. Hier findet man sie neben einander, durch Gallerte zu einer Art von Gelée verbunden. Da, wo ein Weibchen sein Geschäft zu Ende geführt hat, fährt nicht selten ein zweites und drittes fort, wodurch weit verbreitete Ueberzüge an den Blättern entstehen. Nach einigen Wochen schlüpfen die Jungen aus, jedoch stets nur mit sechs Beinen und einem verhältnißmäßig ungemein stark entwickelten Saugrüssel versehen, welchen sie dazu benutzen, um sich an Käfer und Wanzen unter den Mitbewohnern ihres Wassertümpels festzusaugen und als Schmarotzer ihr Leben zu verbringen. Wenn jedoch ihre Zeit gekommen, verlassen sie das Wohnthier, häuten sich, wobei die Beine kürzer werden, gehen auf den Boden ihres Wasserlochs und ruhen hier als Puppen. Endlich platzt die Haut und die bisher sechsbeinige, vorn mit einem Saugnapfe versehene Milbe schwimmt nun mit acht Beinen und einem auf das gewöhnliche Maß zurückgeführten Munde ausgerüstet davon. Einige scheinen sich später nochmals fest zu setzen, diesmal aber an einer Wasserpflanze und eine zweite Häutung zu bestehen, mit welcher sie erst zur Geschlechtsreife gelangen, während andere am Schmarotzen ihre ganze Lebenszeit hindurch Wohlgefallen finden mögen, wie beispielsweise die von v. Bär an den Kiemen der gemeinen Flußmuscheln beobachtete Hydrarachna concharum. Jene Larven hatte man früher unter dem Namen Achlysia als besonderes Schmarotzergeschlecht beschrieben. Noch andere endlich führen ein freies Leben, so lange sie Larven sind und werden erst im Nymphenstande zu Parasiten. Die birnförmigen Körperchen am Wasserskorpion, oder am Bauche und unter den Flügeldecken der großen Schwimmkäfer legen Zeugniß davon ab. Man hat die Wassermilben unter vorwaltender Berücksichtigung der Körperform, der Stellung und Größe der Augen, der gegenseitigen Länge und Bildung der Tasterglieder, wie der Beine in mehrere Gattungen getheilt, von denen Atax und Nesaea die artenreichsten sind. Erstere zeichnet sich durch einen eiförmigen oder ovalen, hinten mehr oder weniger abgestutzten Leib, weit auseinander stehende, mit einem Seiteneckchen versehene Augen, durch einen kurzen Rüssel und mäßig lange, spindelförmige Taster aus. Der Schnabel besteht aus einer lanzettförmigen Oberlippe, zwei lanzettförmigen, etwas gebogenen Kiefern, einer kleinen Zunge und den viergliedrigen, am vorletzten Gliede mit zwei Zähnchen und einem schief abwärts gerichteten Haken bewehrten Tastern, welche die übrigen Theile einhüllen. Die hierher gehörigen Thierchen sind bedächtige, in ihren Bewegungen nicht eben sehr lebhafte Schwimmer, welche sich am liebsten an ruhigen Stellen kleiner Gewässer aufhalten und mit ausgebreiteten Beinen nahe der Oberfläche ruhen.



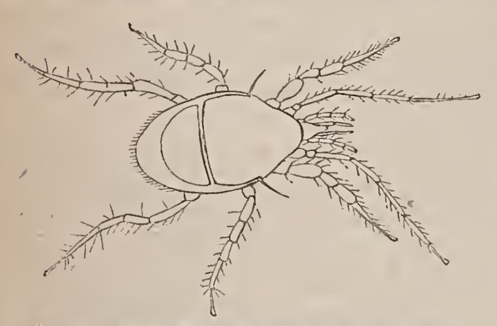
Kugelige Flußmilbe (Atax spinipes) von der Bauchseite 16mal vergrößert.

Die hier in 16facher Vergrößerung abgebildete kugelige Flußmilbe (Atax [Hydrarachna] spinipes) charakterisirt sich durch einen fast kugeligen, hinten regelmäßig gerundeten, weichen Leib, schmutzig rothe Färbung und durch eine Stellung der Beine, welche aus der Abbildung ersichtlich ist. — Die rothe Wassermilbe (Arrenurus abstergens) hat einen ziemlich hohen, auf dem Rücken jedoch etwas flachgedrückten und mit einem nach hinten offenen Bogeneindrucke versehenen Leib, dessen Ende in mehr oder weniger deutliche Seitenecken hervortritt; ein mehrarmiges, schwarzes Kreuz auf dem Rücken kennzeichnet diese gemeine Art. Das Weibchen hängt seine, in eine harte Spitze auslaufenden

Eier an den Leib der Nadel-Skorpionwanze. Nach vierzehn Tagen schlüpfen die Jungen aus, haben sich aber mehrere Male zu häuten, ehe sie das Ansehen der Mutter bekommen. — Die Weihermilben (Hydrarachna) zeichnen sich durch vier Augen, manche durch einen lang vortretenden Schnabel aus und gehören zu den gewandtesten Schwimmern, welche senkrecht auf- und absteigen und in einzelnen Arten in Folge bunter Fleckenzeichnung und nicht zu bedeutender Kleinheit von einem aufmerksamen Beobachter wahrgenommen werden können.

* * *

Die Familie der sogenannten Hornmilben (Orobatidae), hartschalige, kleinen Käfern nicht unähnliche Landmilben, welche keine Augen haben und sich von Pflanzenstoffen ernähren, sei nur namhaft gemacht, dagegen den darauf folgenden Schmarotzer- oder Thiermilben (Gamasidae), weil von allgemeinerem Interesse, etwas mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Ihre Kieferfühler sind scheerenförmig, die Kiefertaster aus ziemlich gleich langen Gliedern zusammengesetzt und vorgestreckt, die haarigen Beine vorherrschend von gleicher Länge und Bildung und außer den Krallen noch mit einer Haftscheibe am Ende versehen, die Augen aber fehlen. Diese kleinen Milben bewohnen als Schmarotzer andere Thiere und fallen auf mehreren unter der Erdoberfläche lebenden Insekten, auf Vögeln und Fledermäusen vorzugsweise in die Augen. Sie sitzen nicht, wie die bald näher zu betrachtenden Zecken an einer Stelle während ihres Schmarotzerlebens fest, sondern laufen an den Wohnthieren mit großer Gewandtheit umher, dabei die Taster fortwährend bewegend und wohl auch mit den Vorderbeinen tastend. Eine der häufigsten Arten ist die gemeine Käfermilbe (Gamasus coleoptratorum), ein ziemlich hartes, rothgelbes Thierchen von etwa ⅓ Linie Länge, welches man oft in großen Mengen an Todtengräbern, Mistkäfern, Hummeln u. a., den ganzen Bauch der gequälten Insekten einnehmen sieht, besonders wenn diese längere Zeit in der Erde verweilten. Kirby erzählt, daß nach Beobachtungen Anderer die von den Milben geplagten Hummeln in einen Ameisenhaufen gingen, daselbst kratzten und stampften, damit die Ameisen hervorkämen, über die Milben herfielen, dieselben fortschleppten und auf diese Weise die Hummel von ihren Quälgeistern befreiten. Möglicherweise ist dieser Hergang einmal beobachtet worden, eine ermattete Hummel hat in der Nähe eines Ameisennestes oder auf demselben gesessen und die Bewohner desselben haben sich über die Milben erbarmt, aber eine Gewohnheit der Hummeln, sich der Ameisen in dieser Hinsicht zu bedienen, darf schwerlich davon abgeleitet werden. Diese Milbe verläßt ihren Wirth, wenn er todt ist, lebte in ihrem Jugendalter zweifelsohne in feuchter Erde und kroch erst später an einen Käfer, eine Hummel oder Biene, die in ihre unmittelbare Nähe kamen. Die Gestalt der Käfermilbe läßt sich aus unserer Abbildung ersehen, es sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Vorderbeine am längsten, die nächsten am dicksten sind, daß durch einen Quereindruck der Hinterleib vom Kopfbruststück abgeschieden und daß die große Borste auf der Schulter beweglich ist. Es kommen noch andere Arten mit diesem letzteren Merkmale vor, während den meisten übrigen die bewegliche Schulterborste fehlt. Ganz ähnliche Milben habe ich todt und meist mit der Hinterleibsspitze durch einen kurzen Faden anhängend, bei außereuropäischen Käfern unserer Sammlungen gefunden und besitze eine Fliege (der Gattung Cystoneura), welche mit Ausnahme des Kopfes, der Beine und



Gemeine Käfermilbe (Gamasus coleoptratorum), stark vergrößert.

der Flügel, jedoch auch diese an ihrer Wurzel so dicht über und über mit einer graugelben Milbe besetzt ist, daß man auch nicht ein Pünktchen von ihrer wahren Oberfläche zu erkennen vermag. Die Milbe gehört einer andern Gattung von mehr länglicher Form an.

In nächster Verwandtschaft zu den Käfermilben stehen die höchstens durch die verschiedene Färbung, aber nicht durch einen Quereindruck in einen vordern und hintern, sackartigen Theil geschiedenen Vogelmilben, welche der neuerdings weiter zerlegten Gattung Dermanysus angehören. Sie haben einen langen, beweglichen, abwärts gebogenen Rüssel, deutlich gegliederte Kiefertaster mit dickerem Grundgliede als die Gamasen, gleichlange Beine, deren vier vorderen sich durch bedeutendere Stärke und größere Haftscheiben vor den hinteren auszeichnen; sie alle gelenken nahe bei einander am Brustrande ein.

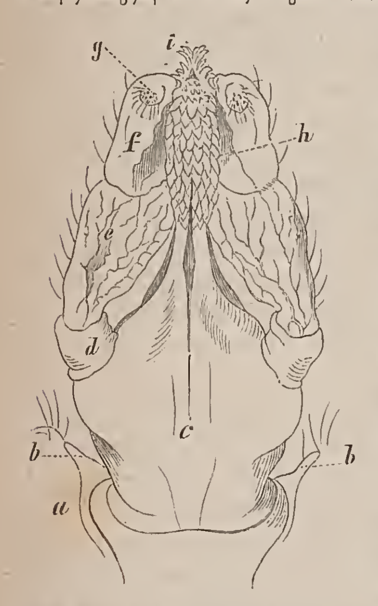
Von einer Art, der gemeinen Vogelmilbe (D. avium, auch gallinae oder hirundinis von anderen Schriftstellern genannt), werden bisweilen die Stubenvögel während der Nacht sehr heimgesucht. Wenn man beispielsweise einem Kanarienvogel ein gewisses Unbehagen, eifriges Wühlen des Schnabels in den Federn anmerkt, und ihm hohle Schilfstengel als Stäbchen gibt, auf denen er ruht, so kann man dann beim Ausklopfen derselben die höchst überraschende Erfahrung machen, daß rothe Milben verschiedener Größe aus dem Innern des Rohres herausfallen. Diese Thierchen verkriechen sich hier am Tage, wie die Bettwanzen in ihren Schlupfwinkeln, kommen des Nachts aber aus ihren Verstecken hervor, um am Blute des armen Vogels ihren Hunger zu stillen, suchen jedoch in der Mehrzahl vor Tagesanbruch dunkle Stellen, also jene Stäbchen zu ihrem Versteck auf. Durch fleißiges Ausklopfen der letzteren kann man der Quälgeister bald Herr werden, welche in manchen Fällen durch den in den Bauer gestreuten Sand an die Vögel kommen mögen. Dieselbe, $^3/_5$ Linie lange Vogelmilbe soll es auch sein, welche sich auf Taubenschlägen und in Hühnerställen bei Tage versteckt hält und des Nachts an die betreffenden Vögel geht, um Blut zu saugen, ja man hat sie sogar in unerträglich juckenden Hauthöhlen und Beulen bei Menschen gefunden, wie Prof. Vogel mit Bestimmtheit nachweist. Andere Arten kommen auf andern Vögeln vor und eine auf der Maus.

Auch die Fledermäuse werden an ihren Flughänten und in den aus gleichem Stoffe gebildeten Ohren von verschiedenen Spinnenthieren heimgesucht, welche man darum Fledermausmilben genannt und auf mehrere Gattungen vertheilt hat, unter welchen Pteroptus am verbreitetsten zu sein scheint. Der weiche, fast birnförmige Körper wird von dicken, groß bekrallten und mit einem Saugnapf versehenen Beinen getragen, deren vier hinterste weit entfernt von den vorderen eingelenkt sind. Die Kiefertaster laufen in ein langgestrecktes Glied aus. Vorzugsweise auf der gemeinen Fledermaus (Vespertilio murinus) lebt die gelbgraue auf dem Rücken mit röthlichen Flecken und braunen Wellen gezeichnete gemeine Fledermausmilbe (Pt. vespertilionis), von welcher Nitzsch auf anatomischem Wege die Fortpflanzung nachwies. Als er im Juni (1825) mehrere auffallend angeschwollene Weibchen öffnete, fand er meist drei, in einem Falle sogar vier, auf verschiedenen Entwickelungsstufen stehende Junge. An den am wenigsten entwickelten ließen sich nur sechs ungegliederte glatte Beine, zwei gleichfalls ungegliederte Taster und ein hinten gerade abgestutzter Körper, bei den am meisten ausgebildeten acht gegliederte mit Saugnäpfen versehene und beborstete Beine und ein nach hinten etwas spitz verlaufender Körper erkennen. Somit bringen die Weibchen lebendige Junge zur Welt, jedesmal eins, welches vorher aus dem sechsbeinigen in den vollkommenen achtbeinigen Zustand übergegangen sein muß.

* * *

Die Zecken oder Holzböcke (Ixodidae) weichen in mehr als einer Beziehung so von den übrigen Milben ab, daß einzelne Forscher hinreichenden Grund darin fanden, sie zu einer besonderen

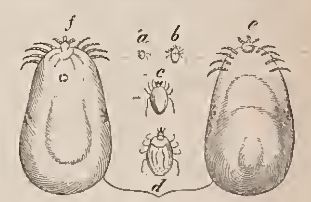
Ordnung der Spinnenthiere zu erheben. Ihr flacher, mehr oder weniger eiförmiger Körper, obgleich mit horniger oder lederartiger Haut bekleidet, besitzt einen so hohen Grad von Dehnbarkeit, daß er bei Zecken von einer Linie Länge bis zur Größe einer kleinen Bohne anschwellen kann, wenn sie sich mit dem Blute eines Wohnthieres gemästet haben. In den meisten Fällen erscheint die Hornbedeckung als ein Schild, welches nach hinten gerundet, übrigens bei den verschiedenen Arten in verschiedenen Umrissen den vordersten Theil des Rückens deckt, sich wohl auch vorn etwas ausbuchtet, um den sehr entwickelten Rüssel aufzunehmen. Dieser steht in der Ruhelage nach vorn vor und erscheint wie ein abgesonderter Kopf, kann aber schon darum nur fälschlich als solcher bezeichnet werden, weil die beiden Augen, falls sie vorhanden sind, an einer seitlichen Ausbuchtung jenes Hornschildes (unpassend auch Kopfschild genannt) mehr oder weniger deutlich wahrgenommen werden. In andern Fällen bedeckt das Hornschild fast den ganzen Körperrücken, rundet sich aber auch hier nach hinten ab. Um den zusammengesetzten Bau der Mundtheile und für denjenigen, welchen ein Holzbock schon einmal gezwickt hat, die Möglichkeit des schmerzhaften Stiches zu veranschaulichen, wurden hier die des gemeinen Holzbockes (Ixodes ricinus) in funfzigmaliger Vergrößerung, und zwar von der Unterseite abgebildet. In a erblickt man ein Stück Hüfte der vordersten Beine, so wie in b das zwischen diesen letzteren und dem sogenannten Kopfe von unten sichtbare Streifchen des vorn ausgebuchteten Hornschildes. Die beweglich eingelenkte Hornplatte (c) stellt, wenn man sie richtig deuten will, das Kinn dar, welchem sich die übrigen Mundtheile beweglich anheften: die beiden, in der Ruhelage angedrückten, in der Thätigkeit aber unter einem rechten Winkel abgelenkten Taster, die aus vier Gliedern (d, e, f, g) bestehen und von denen das letzte (g) dem vorletzten wie ein Deckelchen aufliegt, ferner die an der Unterseite ihrer Spitze mit Zähnchen bewehrte, auf der Oberseite rinnenförmig ausgehöhlte Unterlippe (h). Von den Kieferfühlern (Kinnbacken) ist hier nur die hervorragende, gezähnte Spitze (i) sichtbar, indem sie, jede aus zwei Gliedern bestehend, neben einander nicht nur die Rinne der Unterlippe ausfüllen, sondern noch tief in den Körper hineinragen und vor- und rückwärts geschoben werden können. Will nun die Zecke einbeißen, so klammert sie sich mit den Beinen an die Haut des Wohnthieres fest, biegt den Rüssel senkrecht herab, stemmt ihn an die anzubohrende Stelle und schiebt die Hakenspitzen der Kieferfühler in das Fleisch ein, indem sie dadurch der nachfolgenden Unterlippe den Weg bahnt; jene dringen immer weiter ein: diese folgt nach und die nach hinten gerichteten Zähne an beiden verhindern das Zurückweichen aus der entstandenen Wunde. Ist auf diese Weise der Rüssel bis an seine Wurzel eingedrungen, so schlagen sich die Haken der Kieferfühler ankerartig nach rechts und links, die Kiefertaster legen sich beiderseits der Wunde fest dem Fleische an, und die Zecke, welche jetzt nicht mehr gewaltsam herausgezogen werden kann, ohne daß der Rüssel zurückbleibt, hat die ihr zum Saugen genehme Stellung eingenommen. Der Saugapparat selbst besteht aus einer feinen Chitinhaut, welche sich vom Rüssel, so wie von den Seiten und dem überragendem Rande der Mundhöhle her in diese glockenförmig einstülpt. Die gleichgestalteten Beine sind schlank und am Ende außer den beiden scharfen Krallen mit einer Haftscheibe versehen, welche der Zecke das Hängenbleiben an dem einmal, und zwar nur mit einem Fuße erfaßten Gegenstande ermöglicht. Die beiden einzigen Luftlöcher befinden sich in einem Hornplättchen, welches jederseits hinter dem Hinterbeine am Körperrande leicht in die Augen



Mundtheile des gemeinen Holzbocks (Ixodes ricinus) von der Unterseite und 50mal vergrößert.

fällt, während die Geschlechtsöffnung als Querspalte mitten auf der Brust zu suchen ist. Die jungen Zecken haben nur sechs Beine und schweifen, wie auch die weiter entwickelten achtbeinigen an Gräsern und Gesträuch umher, bis sie ein Wohnthier aufgefunden haben, an welchem wenigstens die Weibchen Blut saugen; hier weiß auch das immer kleinere Männchen ein Weibchen zu finden, um sich mit demselben zu paaren. Dieser Hergang bietet ein hohes Interesse und wurde bis auf die neuesten Zeiten nicht richtig aufgefaßt. Das Männchen besteigt den Bauch des Weibchens, kehrt sich mit seinem Kopfende nach dem Hinterende von diesem, breitet seine Beine platt aus, hält sich mit den Krallen und Haftlappen an den weiblichen Hüften fest und schiebt seinen Rüssel in die weibliche Scheide. Hier hält es sich genau in derselben Weise fest, wie ein blutsaugendes Weibchen im Fleische des Wohnthieres oder Menschen und man nahm an, daß bei dieser Art der Verbindung, welche schon Degeer kannte, die männlichen Geschlechtstheile ihren Ausgang in den Rüssel nehmen müßten. Dem ist aber nicht so. Pagenstecher hat vielmehr anatomisch nachgewiesen, daß die innern Geschlechtstheile bei Männchen und Weibchen demselben Bildungsgesetze folgen und daß auch bei jenem der allerdings engere und undeutlichere Ausgang an der Brust liegt. Es ist also nicht anders denkbar, als daß durch die Anheftung des Männchens seine Geschlechtsöffnung der weiblichen Scheide nahe genug gebracht wird, um die Samenflüssigkeit in diese eintreten lassen zu können. Der verstorbene Prediger Müller in Odenbach, welchem wir zahlreiche, ebenso interessante, wie zuverlässige entomologische Beobachtungen verdanken, hatte seiner Zeit auch diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit zugewendet und berichtet u. a. eine Erfahrung höchst eigenthümlicher Art. Er beabsichtigte ein gepaartes Männchen von dem Weibchen zu trennen, um es mit einem zweiten zusammenzubringen, da ihm aber die Trennung nicht gelang, versuchte er das Weibchen zu tödten, in der Meinung, das Männchen würde dann freiwillig loslassen. Er stach zu diesem Zwecke das Weibchen mit einem spitzen Federmesser in den vermeintlichen Kopf, ohne dabei dem Männchen irgend wie zu nahe zu kommen. Sofort fing dieses an zu zittern, die Beine zu krümmen und starb, mit dem Weibchen fest vereinigt, nach wenigen Minuten unter krampfhaften Zuckungen, während das verwundete Weibchen erst nach einigen Tagen zu leben aufhörte. Später sah er ein Männchen sich mit drei Weibchen nach einander vereinigen und auf dem letzten fünf Tage und Nächte verweilen. Aus der angeschwollenen Scheide des befruchteten Weibchens dringen die Eier in Menge hervor, kleben zusammen und hüllen es theilweise ein.

Der gemeine Holzbock, die gemeine Hundszecke (Ixodes ricinus), auf welche sich die vorangegangenen Beobachtungen beziehen, war dem Aristoteles unter dem Namen „Kroton“, dem Plinius als „Ricinus“ bekannt; letzterer führt gleichzeitig an, wie diese Bezeichnung, zunächst für den ölreichen Samen des Wunderbaumes aus Egypten geltend, auf dieses verhaßte Thier übertragen worden sei. Wenn Plutarch in seiner Weise mit dem Ricinus die Schmeichler vergleichen konnte, die sich mit Lob in das Ohr drängen und nicht wieder auszutreiben sind, wenn sie sich einmal dort festgesetzt haben: so läßt sich wohl annehmen, daß seinen Zeitgenossen jenes Thier sammt seinen Gewohnheiten nicht fremd gewesen sein kann. Nachdem Degeer den Namen Ricinus an eine Lausgattung vergeben hatte und Acarus die Milben überhaupt bezeichnete, nannte man die in Rede stehende Art Acarus ricinus, bis Latreille, in die Nothwendigkeit versetzt, mehrere Milbengattungen zu unterscheiden, sie Ixodes ricinus nannte. Ixodes bedeutet aber so viel wie: „klebrig“, „anhaftend“. Die Hundszecke läßt sich nicht mit wenigen Worten kenntlich beschreiben; denn Pagenstecher nimmt in seiner trefflichen Arbeit darüber (Beiträge zur Anatomie der Milben II.) drei Entwickelungsstufen mit sieben verschiedenen Formen an und hält es für mehr als wahrscheinlich, daß darunter solche begriffen



Der gemeine Holzbock (Ixodes ricinus).

a Jugendzustand mit 6 Beinen. b Jugendzustand mit 8 Beinen und mäßig mit Blut erfüllt. c Erwachsenes Männchen. d Erwachsenes, nüchternes Weibchen. e Von der Bauchseite vollgesogen. f Dasselbe von der Rückenseite. (Alle Figuren in 2maliger Vergrößerung.)

sind, welche von früheren Schriftstellern als vermeintliche andere Arten mit verschiedenen Namen belegt worden sind. Im ersten Jugendzustande (a) zeigt die Zecke nur sechs Beine, keine Geschlechtsunterschiede und keine Platte mit dem Luftloche, ja bei genauer anatomischer Untersuchung stellte sich sogar der Mangel aller Athmungswerkzeuge heraus, ein Umstand, in welchem alle übrigen Arten der von Pagenstecher untersuchten Milben, so lange sie nur erst sechs Beine haben, übereinstimmend befunden wurden. Der ursprünglich platte Körper schwillt eiförmig an und bekommt dann ein wesentlich anderes Aussehen, wenn der Magen mit Blut erfüllt ist. Pagenstecher beobachtete diese unvollkommenste Form am Gartenschläfer (Myoxus quercinus), am gemeinen Eichhorn und Maulwurf, jedoch nur in sehr vereinzelten Exemplaren. Er sucht die Seltenheit damit zu erklären, daß er überhaupt weniger Rückgratthiere auf diese Schmarotzer, als frei umherschwärmende Zecken untersucht habe, und daß diese, falls sie auf der ersten Stufe frei schwärmen, mehr am Boden umherkriechen möchten als am Grase und somit für das Streifnetz unerreichbar seien. Auf der zweiten Altersstufe (b), welcher eine, aber noch nicht beobachtete Häutung vorausgeht, finden sich die Luftlöcher mit ihren Platten und bereits acht Beine. Durch die genauen Messungen der Längen aller Beine und durch andere Betrachtungen hält sich Pagenstecher zu der Annahme berechtigt, daß bei der Häutung das letzte Paar der Beine hinzutritt und sich nicht das in der Reihe zweite einschiebe, wie man bisher angenommen hat. Auch auf dieser Entwickelungsstufe fehlen noch äußerlich und innerlich die Geschlechtswerkzeuge, weshalb es gekommen sein mag, daß man die Männchen für viel seltener als die Weibchen gehalten hat. Das Betragen der achtbeinigen, geschlechtlich noch unreifen Zecken stimmt mit dem der reifen vollkommen überein: sie kriechen bedächtig und träge an Gras und Gebüsch der Wälder umher und haken sich sogleich an jeden in ihre Nähe kommenden Gegenstand fest; freilich hat es seine Schwierigkeiten, sie bei ihrer Kleinheit im Freien mit den Augen wahrzunehmen. In der einen Gegend halten sie sich mit Vorliebe auf, während man sie in einer andern gar nicht findet. Ich entsinne mich sehr wohl aus meiner Jugendzeit, daß besonders ein Gehölz bei Naumburg a. d. Saale ihretwegen verrufen war, wie der Steiger bei Erfurt, weil man nicht leicht einen Spaziergang durch dasselbe unternehmen konnte, ohne nicht wenigstens einen Holzbock aufgelesen zu haben. Einst empfand ich in der linken Achselhöhle einen heftigen, vorübergehenden Schmerz, welchen ich am besten mit einem sogenannten rheumatischen Stiche vergleichen möchte. Da ich aber an der genannten Stelle noch nie von einem solchen heimgesucht worden war, wurde ich nachdenklich und suchte nach einem andern Grunde. Der eben eingedrungene Holzbock war bald entdeckt, ob er sich aber auf der in Rede stehenden Altersstufe oder auf der letzten befunden hat, muß ich dahingestellt sein lassen. Beiläufig sei bemerkt, daß man durch Betupfen mit ein wenig Oel am einfachsten und schnellsten das Thier zum Loslassen bringt und daß es durch Benzin fast augenblicklich stirbt. Hier in der Gegend von Halle durchstreife ich seit manchem Jahre die immer mehr schwindenden Gebüsche und Wälder, ohne je einen Holzbock am eigenen Körper mit nach Hause gebracht zu haben, wenn auch dann und wann in dem zum Einsammeln gewisser Insekten bestimmten Fläschchen mit Weingeist. Nach Pagenstecher's Beobachtungen finden sie sich während des Sommers in den Waldungen der Heidelberger Umgebung besonders an solchen Stellen, wo auch Säugethiere und Vögel, vornehmlich Eichhörnchen und Häher zahlreicher vorkommen, oder wo Fuchsbauten liegen, ferner an mit Gras bewachsenen Bahnen, wie sie von den Thieren des Waldes gern für ihre Wege benutzt werden. Von Ende September an werden die unreifen Zecken sehr einzeln und Anfangs Oktober auch reife beiderlei Geschlechts nur sparsam im Freien angetroffen. Auch vollgesogene Thiere zweiter Altersstufe und natürlich wieder von anderem Ansehen, welches nicht nur nach der Menge des aufgenommenen Blutes und dem Stande des Verdauungsprocesses, sondern selbst nach dem Wohnthiere abändert, findet man nicht selten, den Leib schwerfällig nachziehend, frei umherkriechend, häufiger jedoch festgesogen an Menschen und allerlei Säugethieren, besonders Hunden und Eichhörnchen, bei welchen letzteren sie die Ränder

der Augenlider und Lippen am liebsten zum Ansaugen zu wählen scheinen. Die letzte Häutung, der Uebergang zur Geschlechtsreife erfolgt während der Nacht und konnte daher von Pagenstecher trotz aller Bemühungen nicht beobachtet werden.

Auf der letzten Altersstufe tritt nun zu den beiden, von der Leere oder Füllung des Darms bedingten, auch schon den frühern Stufen eigenen Formverschiedenheiten noch die des Geschlechts, indem das Männchen, welches man nie angeschwollen gesehen hat, ein anderes Aussehen darbietet, wie das nüchterne und wie das wohlgenährte Weibchen. Bei ihm (c) wird fast der ganze Rücken von einer glänzend pechbraunen, etwas behaarten und punktgrubigen Platte bedeckt, die über die Hälfte länger ist, als die des Weibchens, und die Bauchseite zeigt Querleisten zwischen der Geschlechts- und Afteröffnung; überdies unterscheidet es ein bedeutend kürzerer Rüssel vom Weibchen. Mir scheint der gerandete Holzbock (Ixodes marginalis) Hahn's, welchen man hie und da abgebildet findet, eben nur das Männchen der gemeinen Art zu sein. Das Weibchen (d) hat ein gerundetes, nach vorn etwas verengtes Rückenschild, welches den größten Theil des Leibes frei und dehnbar läßt. Vollgesogen hat es die Gestalt von Fig. e und f und eine vom Weiß durch das Fleischrothe bis zu Braun übergehende Färbung. In dieser Form fiel das Thier von je am meisten auf. Man findet die gemeine Hundszecke in beiden Geschlechtern und im nüchternen Zustande frei schwärmend, aber bemüht, sich irgend einem Thiere oder dem Menschen anzusetzen, das Weibchen, um sich hier zu mästen, das Männchen, um sich mit diesem zu paaren. Ein erwachsenes Weibchen erreicht an einem Hunde in neun Tagen, bei entsprechender Breite, die Länge von 11 Millimeter und wird so elastisch, daß es beim Herabfallen auf den Boden wie ein Gummiball in die Höhe springt und keinen Schaden erleidet. Seine Farbe pflegt am Hunde eine mit Fettglanz verbundene steingraue zu sein. Obgleich sich die Zecke unter günstigen Umständen schnell entwickelt, so wird sie doch durch ihre Lebensart zu längerem Fasten verurtheilt und auf diese Weise ihre Lebensdauer durchschnittlich auf die Zeit vom Mai bis Oktober ausgedehnt.

Der violetrothe Holzbock (Ixodes reduvius), welche von Hahn in der beigegebenen Weise abgebildet und von einigen Schriftstellern mit dem vorigen verwechselt wird, lebt ganz in derselben Weise, ist aber meiner Ansicht nach gewiß davon verschieden. Ich besitze mehrere Exemplare, welche ich mit kärglich genährten Weibchen der vorigen Art freischwärmend eingesammelt habe. Das ganze Thier ist roth, an dem größeren Rückenschilde und den Beinen stellenweise wie mit weißlichem Reife bedeckt und am dunkleren, vom Schilde freigelassenen Theile in der angegebenen Art gezeichnet. Diese Zecke soll sich vorzugsweise an Schafen, aber auch an Hunden, besonders Jagdhunden und Rindern finden.



Der violetrothe Holzbock (Ixodes reduvius).

Zecken von ähnlicher Gestalt und Größe, meist aber bunter von Farbe, besonders in verschiedenen Tinten roth mit lichteren oder auch dunkleren Zeichnungen, leben sehr zahlreich im südlichen Amerika und andern heißen Ländern, unterscheiden sich aber wesentlich von unseren heimischen Holzböcken dadurch, daß sie etwa in der Mitte der Schildseite in einer seichten Ausbuchtung als einen lichten, matten Punkt erscheinende Augen tragen. Koch vereinigte die zahlreichen Arten unter dem Gattungsnamen Amblyomma und gibt als Kennzeichen für das Weibchen einen fast einfarbigen, dehnbaren Leibestheil, aber ein mit weißem oder gelbem Schmelz bedecktes und dabei dunkelfarbiges Rückenschild an. Dahin gehört u. a. die amerikanische Waldlaus (A. americanum), welche den volksthümlichen Namen „Nigua, Tigua, Pique“ nach zu schließen, vielfach mit dem Sandfloh verwechselt worden zu sein scheint, eine der gemeinsten und bekanntesten Zecken Amerikas ist und nach Art unserer Holzböcke Menschen und Thiere plagt und namentlich den Pferden in der Weichengegend viel Schmerzen verursacht; diese lassen sich die Quälgeister daher gern von den Hühnern ablesen. Die 1 bis $1\frac{1}{4}$ Linie messende Zecke ist kurz eiförmig im

Umrisse, schmuzigrothbraun von Farbe, auf der Oberfläche sehr fein punktirt und von einer Furche ringsum eingefaßt. Das Weibchen hat eine hellgelbe Schildchenspitze, welche dem Männchen fehlt. Gewiß gehören auch die beiden Arten hierher, welche Bates in der Nähe von Villa Nova in Nieder-Amazonien so zahlreich antraf. Die höher gelegenen und trockneren Länderstriche jener Gegend sind überall sandig, und hohe grobe Gräser bilden den Saum der breiten Alleen, die man durch das junge Holz geschlagen hat. Diese Stellen wimmeln von Carapátos, häßlichen Zecken, welche auf den Spitzen des Grases sitzen und sich an die Kleider der Vorbeigehenden anhängen. Bates gebrauchte täglich eine volle Stunde, um diese lästigen Thiere von seinem Körper abzulesen, wenn er von einem Ausfluge zurückgekehrt war. Er unterscheidet zwei Arten, die jedoch beide in einem kurzen, dicken Rüssel und einer hornigen Körperbedeckung, wie in der Lebensweise übereinstimmen. Sie setzen sich auf die Haut, versenken ihren Rüssel in dieselbe um Blut zu saugen und verwandeln dadurch ihren platten Körper in einen kugelrunden, jedoch gebrauchen sie mehrere Tage dazu, bis sie sich vollgesogen haben. Man fühlt weder Schmerz noch Jucken, bekommt aber durch das unvorsichtige Losreißen derselben, weil dann der Rüssel stecken bleibt, schmerzhafte Geschwüre. Um sie zum Loslassen zu bewegen, betupft man sie gewöhnlich mit Tabakssaft. Sie klammern sich nicht mit den Beinen an das Fleisch fest. Beim Herumkriechen an den Grashalmen und Blättern brauchen sie nur das vorderste ihrer Fußpaare, während die übrigen ausgestreckt und immer bereit gehalten werden, ein vorbeistreifendes Opfer zu erfassen. Die kleinere Art ist gelblich und so zahlreich vorhanden, daß sie sich nicht selten dutzendweise an den Wanderer anhängt. Wenn sie sich vollgesogen hat, erreicht sie ungefähr die Größe eines Schrotkornes Nr. 8. Die größere findet sich seltener und wird so groß wie eine Erbse. Aus diesen Mittheilungen geht zur Genüge hervor, daß sich die amerikanischen Zecken durch ihre Lebensweise in nichts von unseren heimischen unterscheiden.

Wieder andere, meist afrikanische, kleinasiatische, darunter aber auch einige südeuropäische Arten zeichnen sich durch glänzende, halbkugelig heraustretende Augen und eine große, dreieckige Hornplatte für die ritzenförmigen Luftlöcher aus und wurden zur Gattung Hyalomma vereinigt, während noch andere durch kürzere und von der eben beschriebenen Form etwas abweichend gebildete Mundtheile weitere Trennungen nöthig machten.

Durch eine schildartige, nach vorn schwach verschmälerte Rückenfläche und durch einen der Bauchseite angehefteten, kurzen Rüssel weichen die Saumzecken (Argas) wesentlich von den bisher besprochenen Holzböcken ab. Es gibt nur wenige Arten, von denen die sogenannte Giftwanze von Miana, „Malleh", oder die persische Saumzecke (A. persicus) durch fabelhafte Reiseberichte eine traurige Berühmtheit erlangt hat. Nach Abzug aller in solchen Fällen vorkommenden, schon mehrfach zur Sprache gebrachten Uebertreibungen, bleibt als Wahrheit von dem Betragen dieser Zecke übrig, daß sie in Persien und auch in Egypten — von da liegen mir wenigstens Exemplare vor — mehr oder weniger zahlreich in den Wänden der menschlichen Wohnungen lebt und ganz nach Art der Bettwanze des Nachts die Schläfer überfällt, um sich an deren Blut zu sättigen, wobei sie eine schmerzhafte Wunde zurückläßt, am Morgen aber stets spurlos verschwunden ist. Wer sich eine Vorstellung von der Wanzenplage bei uns zu Lande machen kann, dem wird die Angabe des jüngern Kotzebue in seiner „Reise durch Persien" gar nicht unwahrscheinlich klingen, daß durch dieses Ungeziefer die ganze Einwohnerschaft aus einzelnen Dörfern vertrieben worden sei. Wenn dagegen Berichte aus Miana, wo die europäischen Gesandtschaften zu übernachten pflegten, erzählen, daß dasselbe Thier, „die Giftwanze von Miana", nur die Fremden aufsuche und 24 Stunden nach ihrem Bisse Todesfälle eingetreten seien, so kommt wohl im letzteren Falle das dort herrschende, für Ausländer so gefährliche Faulfieber, aber nicht der Stich der Saumzecke in Betracht. Die gefürchtete Zecke hat ein etwas unheimliches Ansehen, durch welches ich wenigstens, vielleicht wegen der grubig-körnigen Oberfläche des sehr platten, in den Umrissen birnförmigen Körpers an die häßliche Wabenkröte erinnert werde. Die ganze Rücken-

fläche des braunrothen Körpers ist dicht mit weißen, runden Grübchen besetzt, von welchen die punktförmigen, besonders am Rande und an der hinteren Körperhälfte in Längsreihen, etwas größere, vorzugsweise der vordern Rückenfläche zufallende, mehr in Querreihen geordnet auftreten, sofern überhaupt von einer Ordnung die Rede sein kann. Die Augen fehlen. In dieser Beziehung, sowie in Rücksicht auf Bildung der Beine und des Rüssels hat die genannte Art die größte Aehnlichkeit mit einer zweiten, welche als deutsche eine nähere Berücksichtigung verdient.

Die muschelförmige Saumzecke (Argas reflexus), welche unsere Abbildung von der Rücken- und Bauchseite vergegenwärtigt, scheint in sehr ähnlicher Weise wie die persische „Giftwanze" zu leben. Sie hält sich in den menschlichen Wohnungen auf, am Tage versteckt in Mauerritzen und nährt sich bei Nacht vom Blute der Tauben, vorzugsweise der jungen, welche nicht selten davon zu Grunde gehen. So berichtet Latreille über diese Milbe und unabhängig von ihm ein zweiter französischer Schriftsteller, Hermann, welcher sie in seinem Mémoire aptérologique (Straßburg 1808) Rhynchoprion columbae nennt und seine Verwunderung darüber ausspricht, daß sie Niemand erwähnt, da sie sein Vater doch schon seit dreißig Jahren als lästigen Parasiten der Tauben kenne. Bis dahin wird Frankreich und Italien als das Vaterland der muschelförmigen Saumzecke angegeben und von anderer Seite (Herrich-Schäffer) die Vermuthung ausgesprochen, daß sie auch in Deutschland vorkommen könne. Diese Vermuthung hat sich denn auch vor zehn Jahren und noch später für zwei sehr auseinander liegende Gegenden unseres Vaterlandes bestätigt und zwar unter höchst interessanten Nebenumständen. Zu Camen in Westphalen fand sich die Zecke, nach dem Bericht des Dr. Boschulte, zu Anfang des Jahres 1859 (und auch schon in den vorangegangenen Jahren) im obern Theile eines massiven Hauses und zwar an den tapezirten Wänden verschiedener Zimmer, vorzugsweise einer Schlafkammer, welche den mittleren Theil eines gleichfalls massiven Thurmes einnahm und mittelst eines Fensters bis 1857 in naher Verbindung mit einem Taubenschlage gestanden hatte. Dem weiteren Bericht zufolge saß die Zecke an den Wänden der bezeichneten Räume, so daß man zu jeder Tages- und Jahreszeit ohne große Mühe eine oder die andere sammeln konnte, und der Umstand, daß man Individuen von den verschiedensten Größen antraf, spricht für die gedeihliche Fortpflanzung derselben, obschon nur wenige Bewohner im Hause beisammen waren, keine Tauben in Verbindung mit demselben mehr standen und angeblich alle bemerkten Exemplare getödtet wurden. Eine Zecke, welche sich in der Fläche der hohlen Hand nahe dem Daumen festgesogen hatte, blieb ungefähr 27 Minuten sitzen, nahm in merklich regelmäßigen Zügen Nahrung zu sich und ließ, nachdem sie die Dicke einer kleinen Bohne erlangt hatte, freiwillig los. Im Jahre 1863 lieferte der Prediger zu Friedeburg a. d. Saale zwei lebende Exemplare desselben Thieres auf dem hiesigen zoologischen Museum ab, mit dem Bemerken, daß es seine Kinder des Nachts durch empfindliche Stiche sehr quäle. Da mir die vorangegangene Mittheilung erst in jüngster Zeit zu Gesicht kam, so bat ich nachträglich den Herrn Pastor Reide um möglichst ausführlichen Bericht, welchen ich sofort (unter dem 24. März 1868) erhielt und seinem wesentlichen Inhalte nach hier wiedergebe. Unter dem Zimmer im obern Stockwerke der Amtswohnung, in welchem fast ausschließlich die Zecken gefunden worden sind, ging bis zum Jahre 1859 eine Thorfahrt durch, in welcher sich längs der Wände Taubenhöhlen befanden. Durch einen Umbau wurde die Einfahrt in ein Wohnzimmer verwandelt und der darüber befindliche Raum, welcher bis dahin als Fußboden nur die Tragbalken, gewöhnliche Lehmstaken und Bretterdielen darüber gehabt hatte, jetzt erst zum Schlafen benutzt. Im Laufe des Jahres 1860 und weiter zeigten sich nun die Zecken in jenem obern, sehr vereinzelt auch im untern Zimmer und sind bis auf den heutigen Tag dort noch nicht völlig ausgestorben. Am Tage ließ sich niemals eine blicken, weder am Körper, noch an Kleidern, noch in den Betten, sondern blos des Abends sah man sie an den Wänden oder der Decke nur sitzen, nie kriechen; denn bei jeder Annäherung saßen sie fest und bei der Berührung wurden sie wie leblos. In diesem Betragen fand man auch das einzige Mittel, sie zu bekämpfen. Vor dem Zubettegehen wurde nämlich an den Wänden umher-

geleuchtet und verbrannt, so viel ihrer sich zeigten, einige wenige an jedem Abend, aber auch bis achtzehn. Ich erinnere dabei an das früher erwähnte Mittel, sich vor den Angriffen der Bettwanzen zu schützen, welches auch in Persien gegen die dortigen Saumzecken empfohlen wird: in einem erleuchteten Zimmer zu schlafen. Gerstäcker beobachtete gleichfalls die ungemeine Lichtscheu der ihm von Herrn Boschulte übersandten lebenden Thiere. Wenn er sie aus dem Gläschen auf ein Blatt Papier ausschüttete, wobei jedes auf den Rücken Gefallene schnell auf die Beine kam, liefen sie eiligst auseinander, um zwischen der Rückseite des Papiers und der Tischplatte einen möglichst dunklen Aufenthalt zu erlangen. Noch wird von Herrn Reide als auffallend bemerkt, daß nie zu ermitteln war, woher die Zecken kamen, nie eine vollgesogene zu treffen war, nie eine besonders kleine, denn sie hatten durchschnittlich alle die Größe zwischen zwei und drei Linien. Die meisten Verwundungen, welche sie den Schlafenden beibrachten, fanden sich an den Händen und Füßen, was darauf hindeutet, daß sie die Bettwärme nicht mit der Vorliebe unserer Wanzen aufsuchen. Die Verletzung erscheint als ein unbedeutend rothes Pünktchen ohne Hof, veranlaßt aber ein heftiges Jucken, weniger an dem Punkte selbst, als im Verlauf der Adern. So bewirkt z. B. ein Stich zwischen den Fingern ein Jucken am ganzen Arme bis zur Schulter hinauf, ein Stich am Fuße bis zum Kreuz und Rücken hin. Durch Kratzen wird der Reiz immer heftiger und weiter verbreitet und die Umgebung der Adern entzündet, besonders bei Kindern, welche bereits mit merklicher Entzündung das Bett verlassen. Bei einem vier- bis fünfjährigen Mädchen traten an Hand, Handgelenk und Unterarm sogar blasige Anschwellungen hervor, gleich den Folgen von Brandwunden. Das Jucken hält unter Umständen acht Tage lang an. Nach alle dem dürften die Wirkungen der muschelförmigen Saumzecke für unsern gemäßigten Himmelsstrich kaum geringer sein, als die der persischen für den heißeren. Die interessante Zecke, deren deutsches Bürgerrecht also als ein erst zehnjähriges anerkannt worden ist, erscheint von oben her flach ausgehöhlt und ohne jegliche Gliederung, mit einigen schwachen Grubeneindrücken versehen, deren beide größesten und ovalen etwas vor der Mitte stehen, die meisten übrigen kleineren und weißlichen auf der Hinterhälfte ein Feld kranzartig umschließen, welches von einem deutlichen, gleichbreiten Längseindrucke halbirt wird. Die Oberfläche ist rostgelb, der äußere Körpersaum nebst Unterseite und Beinen gelblichweiß, — dies gilt wenigstens von todten Thieren. Die Beine gelenken an unbeweglichen Hüften nahe bei einander ein und gehen in je zwei stark gekrümmte Klauen ohne Haftlappen aus, welche jedoch nicht dem letzten, deutlichen Fußgliede ansitzen, sondern durch zwei sehr dünne Ringe mit ihm in Verbindung stehen und hierdurch entschieden größere Beweglichkeit erlangen. Etwas vor den vordersten Hüften liegt in einer ihm dienenden Höhlung der wagrecht ausgestreckte, kurze Rüssel. Derselbe hat ganz den oben beschriebenen Bau, wenn auch die Formen der einzelnen Theile in unwesentlichen Stücken etwas abweichen, wozu die pfriemförmige Gestalt des letzten und die schuppenförmige des ersten Kiefertastergliedes gehören. Zum Gebrauch richtet er sich eben so senkrecht nach unten, wie bei den Holzböcken, deren sonstiger Bau sich auch hier zu wiederholen scheint.



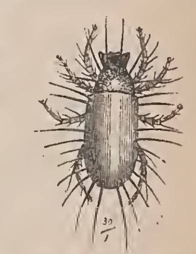
Die muschelförmige Saumzecke (*Argas reflexus*), von der Rücken- und Bauchseite, stark vergrößert.

Außer den beiden erwähnten Saumzecken kennt man nur noch zwei davon sicher verschiedene Arten, den Argas Fischeri aus Egypten und A. mauritianus, von der Insel, deren Name er trägt, doch erstreckt sich diese Bekanntschaft, wie bei den meisten Milben, eben nur auf die äußere Erscheinung und bei letzterer noch auf die Angabe, daß die Zecke auf Hühnern lebt und diese zuweilen zu Grunde richtet. Der A. Savignyi aus Egypten ist, weil er deutliche Augen, aber auf der unteren Körperseite aufzuweisen hat, von Koch der neuen Gattung Ornithodoros zugewiesen worden.

* * *

Die Lausmilben (Sarcoptidae) gehören zu den kleinsten der ganzen Ordnung und bestehen aus einem weichhäutigen, mitunter von einzelnen Chitinleisten gestützten Körper von ovalen und noch gestreckteren Umrissen. Augen fehlen, dagegen bedeckt nicht selten reichliches Borstenhaar die Oberfläche. Die Beine, wenn nicht verkümmert, endigen in je eine Haftblase, die Kieferfühler in eine Scheere oder Nadelspitze und lassen sich im letzteren Falle in eine häutige Röhre zurückziehen. Dem unvollkommenen Baue im Aeußern dieser mikroskopischen Wesen entspricht auch ihre innere Organisation. Von Athmungswerkzeugen konnte bisher keine Spur, vom Bauchmark nur ein einzelner, keine weiteren Aeste abgebender Nervenknoten nachgewiesen werden und erst neuerdings gelang es Leydig, Verdauungswerkzeuge aufzufinden. Dessen ungeachtet werden gerade diese Milben als Schmarotzer auf den verschiedensten Nahrungsmitteln, ja selbst auf dem menschlichen Körper vorzugsweise lästig und nachtheilig.

Die Käsemilbe (Acarus domesticus oder siro) erscheint für das unbewaffnete Auge als lichtes, sehr schwer zu erkennendes Pünktchen, für das bewaffnete in der hier beigegebenen Form, als langbeborstetes, gestrecktes, im feisten und glänzenden Körper zweitheiliges Thierchen, mit scheerenförmigen Kieferfühlern und viergliedrigen Beinen, die in einen langgestielten Saugnapf auslaufen. Millionenweise bewohnt es alten, steinharten Käse und verwandelt denselben mit der Zeit in ein aus seinen Excrementen und Bälgen bestehenden Staub. Gerade dies wünschen aber gewisse Zungen der Käseliebhaber und man hegt und pflegt die Milben und ist stolz auf von ihnen bewohnten Käse. Dagegen sieht Niemand die sehr ähnliche, im vordern Körpertheile jedoch nicht abgeschnürte Mehlmilbe (A. farinae) gern, weil sie ein sicheres Anzeigen von der Feuchtigkeit und Verderbtheit des Mehls abgibt. Der weiße Beschlag auf getrockneten, süßen Früchten, wie Pflaumen, Kirschen, Rosinen, Feigen, Datteln u. a. entsteht nicht immer durch Ausschwitzung des Zuckerstoffes, sondern nicht selten durch tausende von Milben,


Die Käsemilbe (Acarus domesticus) in 30 mal. Vergrößerung.

welche verschiedenen Arten der Gattung Glycyphagus („Süßmäuler“) angehören. Seitdem die Kartoffelkrankheit zu einer Tagesfrage auf dem wirthschaftlichen Gebiete geworden ist, kam seitens französischer Forscher (Guérin-Méneville) auch eine Milbe, A. (Tyroglyphus) feculae zur Sprache, von welcher allerdings noch zu beweisen bleibt, ob sie Ursache oder Folge der Krankheit sei, — ich glaube an letzteres. — Als grauer Staub bedeckt sie äußerlich noch vollkommen gesund erscheinende Kartoffeln, myriadenweise aber entwickelt sie sich in weniger als acht Tagen in den wirklich kranken, und findet sich hier auf allen Altersstufen bei einander: vom jüngsten bis zum erwachsenen Individuum, befruchtete Weibchen und in Begattung begriffene Pärchen. Zahlreiches Raubgesindel aus den verschiedensten Insektenordnungen stellt sich alsbald ein, um reiche Beute zu machen.

Für Insektensammlungen wird eine andere Art (Acarus destructor), welche von öligen Gliedern derselben ihren Ursprung zu nehmen pflegt, oft sehr nachtheilig, wenn die damit behafteten Nadelritter nicht schleunigst entfernt werden; ein Staubhäuflein um die Nadel

aber verräth die Gegenwart der Milben. In Vierfässern, an den Rändern nicht rein gehaltener Milchäsche, an gedorrtem Fleische, zwischen Sämereien ꝛc., kommen wieder andere Arten vor und legen Beweis für die staunenswerthe Ausbreitung und Manchfaltigkeit der Milben ab.

Jahrhunderte lang waren die Gelehrten und unter ihnen besonders die Aerzte getheilter Ansicht über das Wesen jener lästigen und zum Theil ekelhaften Hautkrankheit, deren Name „Krätze" überall einen unangenehmen Klang hat. Seitdem die mancherlei Hautkrankheiten richtiger unterschieden und ihre Ursachen gründlicher erforscht worden sind, hat sich unzweifelhaft herausgestellt, daß die Krätze durch des Wühlen von Milben in der Oberhaut entsteht und daher niemals von selbst, sondern durch unmittelbare Ansteckung von außen oder durch von Kleidungsstücken, Betten ꝛc. vermittelte Uebertragung von Krätzmilben oder deren Eiern zum Ausbruche kommen kann. Das Thier nun, welches beim Menschen die genannte Krankheit verursacht, heißt die Krätzmilbe des Menschen (Sarcoptes hominis), wenigstens verdient dieser, von Raspail eingeführte wissenschaftliche, neuere Name den Vorzug vor dem älteren: Acarus scabiei des Fabricius, weil die unzureichende Beschreibung dieses letzteren Entomologen zweifelhaft läßt, ob er wirklich das in Rede stehende Thier vor sich gehabt habe oder ein anderes, sehr ähnliches, deren es noch mehrere gibt.

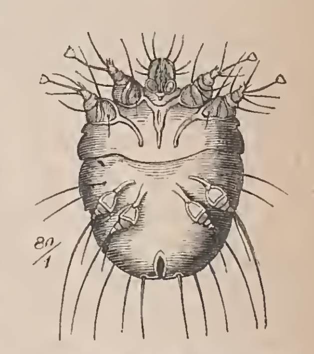
Die Krätze zeigt sich als zerstreute, doch meist auf einzelne Körpertheile mit dünner Oberhaut, wie Handgelenk, Ellbogen, Knie ꝛc. beschränkte, linienförmige Erhöhungen (Gänge), deren jede für sich von einem gereizten Punkte ausgeht, und die sich in ihrer Gesammtheit je nach der verschiedenen Empfänglichkeit des Patienten und der Hautgegend als Punkt, Wärzchen, Bläschen oder Pustel zeigen. Wenn nämlich die Krätzmilben auf die Haut gebracht werden, so bohren sie sich mehr oder weniger schräg durch eine Hautfurche oder neben einem Haar ein und geben dabei eine scharfe Flüssigkeit von sich, welche durch ihren Reiz die erwähnten Punkte, Bläschen ꝛc., erzeugt. In diesen Anfängen der Krätze findet man keine Milben, weil sie sich entweder schon tiefer gegraben oder bereits schon wieder entfernt haben; denn alle jungen Milben, die Männchen sowohl, wie die unbefruchteten Weibchen, führen ein sehr umherschweifendes Leben und verlassen ihre Gänge schnell wieder, um neue zu graben. Sie sind es vorzugsweise, welche das unerträgliche Jucken veranlassen. Dagegen fertigen die befruchteten Weibchen längere Gallerien (Nestgänge), welche sie nicht wieder verlassen; sie setzen in diesen ihre Eier ab und werden todt in dem geschlossenen Ende des Ganges gefunden. Eben so wenig wie in den Anfängen des Krätzausschlages finden sich, wenigstens der Regel nach, die Milben in den Schuppen und Krusten (Schorfen), und in diesen beiden Umständen ist der Grund davon zu suchen, daß man sie so lange nicht als Urheber der Krankheit anerkennen wollte.

In der angegebenen Weise verhält es sich mit der gewöhnlichen, beim Menschen vorkommenden Krätze, welche da, wo die Verhältnisse der Bevölkerung besser sind, wegen der Beschwerlichkeit der Leiden, nicht lange auf ärztliche Hilfe zu warten braucht. Indeß auch im Falle der Vernachlässigung erreicht sie nur eine gewisse Höhe, indem ein zu sehr gesteigerter Hautreiz den Thieren nicht zusagt und eine starke Vermehrung derselben wenig begünstigt, so daß Individuen angetroffen worden sind, welche Jahre lang die Krätze gehabt haben, ohne daß diese einen wesentlich andern, als den gewöhnlichen Charakter angenommen hatte. Wenn sich dagegen die Milben unter besonders günstigen Umständen befinden, die Haut in Folge ihrer Beschaffenheit weniger gereizt wird, vielleicht die übrige Körperkonstitution unempfänglicher gegen die Hautthätigkeit ist und so das Treiben der Thiere Monate lang und länger durch keine Behandlung gestört worden ist, — so vermehren sie sich in das Unglaubliche. Die zahlreichen, schnell auf einander folgen Generationen finden zum Anlegen ihrer Nestgänge an den Stellen, welche sonst vorzugsweise dazu benutzt werden, keinen Platz mehr und sind dann genöthigt, sie auch an den übrigen, für gewöhnlich verschont bleibenden Körpertheilen anzubringen. Durch den beständigen Reiz, welchen sie auf die Haut ausüben, erzeugen die Milben zugleich eine außergewöhnlich schnelle Neubildung der Oberhautelemente, während deren ältere, von zahlreichen kurzen Gallerien und Löchern durchzogene Schichten mit

den abgestorbenen Stammmüttern jüngerer Generationen abgestoßen werden, aber an den unterliegenden Schichten mittelst der durch die poröse Masse von unten durchsickernden Feuchtigkeit hängen bleiben. In dieser Schorfbildung, so wie in der größern Ausbreitung über den Körper liegt der Charakter der bei weitem selteneren, aber auch bösartigeren „Schorfkrätze", einer Form, wie sie, jedoch wieder von andern Milben veranlaßt, bei unsern Hausthieren (Pferden, Schweinen, Hunden, Katzen, Kaninchen), als „Räude" zu verlaufen pflegt. Diese Form ist bisher nur in wenigen Fällen, welche über ganz Europa zerstreut waren, in der Regel an armen und schlechtgenährten, stumpfsinnigen und apathischen Individuen beobachtet worden. Die größte Anzahl (5) lieferte Norwegen mit seiner stark krätzebehafteten Bevölkerung, demnächst Mitteldeutschland (4), während Frankreich, Schweden, Dänemark, Konstantinopel auf je ein Beispiel beschränkt blieben. In Norwegen, auf Island, den Faröern und auf Grönland, im Ganzen solchen Gegenden, in denen die Bevölkerung sehr unreinlich ist, dürfte die Schorfkrätze häufiger auftreten und jedenfalls ist sie in frühern Zeiten, in denen das Heilverfahren der Krankheiten auf bedeutend niederer Stufe stand, noch verbreiteter gewesen; ob vielleicht die fabelhafte „Läusesucht", von der ältere Schriftsteller erzählen, in einzelnen Fällen wenigstens auf die in Rede stehende Krankheit bezogen werden müsse, wer will und kann darüber endgiltig entscheiden?

Herr R. Bergh stattet ausführlichen Bericht über einen von ihm beobachteten Fall der Schorfkrätze ab, aus welchem nur einige auf unsere Milbe bezügliche Angaben hier folgen mögen. Ein Stück des ältesten, oberflächlichen und dichten Theils der Schorflage von circa 1 Millimeter Kubikinhalt und 0,0008 Gramm Gewicht enthielt 2 Weibchen, 8 sechsfüßige Junge, 21 größere und kleinere Stücke von Jungen und vereinzelten Weibchen, 6 Eier, 58 Eischalen und ungefähr 1030 größere oder kleinere Excrementenknollen, während ein Stückchen der untern Schorfschicht geringeren Reichthum an thierischen Ueberresten erkennen ließ.

Die Excremente sind von sehr verschiedener Form und Größe, meist rund oder unregelmäßig länglich, glatt oder uneben, körnig und gelbbräunlich von Farbe, die Eier fast oval, etwa $1/3$ länger als breit, (ca. 0,15 Millimeter lang) und mit beinahe farbloser, zwar dicker, aber durchscheinender Haut umschlossen. Es läßt sich im Allgemeinen die Entwickelung von der ersten Anlage zu Kopf und Gliedmaßen bis zum sechsbeinigen Jungen, dessen Hinterfüße gekreuzt liegen, darin verfolgen. Das Ei öffnet sich in der Regel durch zwei ungleiche Längsspalten, um das Junge zu entlassen und erscheint nachher verschrumpft und längsfaltig. Die überall in der Schorflage zahlreich eingebetteten Ueberreste der Milben bestehen vorherrschend aus den abgelegten Häuten und fallen durch die an der Bauchfläche des Thieres befindlichen Chitinleisten, an denen sich die Gliedmaßen stützen, wie durch gelbliche Gliederringe sehr in die Augen. Sie erscheinen theils vollständig oder fast vollständig mit den anhangenden Beinen, theils in der verschiedensten Weise zerrissen; todte Individuen fanden sich fast immer in vollständigem Zustande.



Krätzmilbe des Menschen (Sarcoptes hominis); ein Weibchen von der Bauchseite.

Was nun die lebenden Milben selbst anlangt, so kommen sie in drei verschiedenen Grundformen und zwar als achtfüßige, an dem hintersten Fußpaare mit Saugnäpfen ausgerüstete Männchen, als achtbeinige, mit blosen Borsten an den beiden hinteren Paaren versehene Weibchen und endlich als sechsbeinige Larven vor. Hieraus ergibt sich also, daß wir in der beigegebenen Abbildung ein Weibchen von der Bauchseite vor uns haben. Wie schon erwähnt, finden die Gliedmaßen in Chitinleisten ihren Stützpunkt, die Vorderbeine an einer gemeinschaftlichen, sich vorn gabelnden, jedes der übrigen an seiner eigenen, von denen die des zweiten Paares stärker und länger sind als die vier Leisten der hinteren Beinen. Die drei Leisten der vorderen Paare

erscheinen bei Weibchen und Jungen am Hinterrande ausgeschnitten, was unsere Figur allerdings nicht andeutet. Jedes Bein besteht aus vier Gliedern, an deren letztem zwei stark gekrümmte Klauen und dazwischen eine langstielige Saugscheibe oder eine mächtige Borste sitzen, überdies kommen an den einzelnen Gliedern Borsten in ganz bestimmter Anzahl vor, so wie an den übrigen Stellen des Körpers. Diesen theilt ein Quereinschnitt in zwei ungleiche Hälften. Das immer etwas kleinere Männchen wird, wie bereits erwähnt, an den Saugnäpfen der Hinterbeine erkannt und ist auf dem Rücken keineswegs glatt, sondern mit zwei langen Borsten und drei Paar kurzen dicken Zapfen in der Schultergegend, außerdem auf dem Hinterkörper nach jeder Seite hin mit einer schrägen Reihe von gewöhnlich drei oder vier größeren, dreieckigen und weiter nach hinten von mehreren, abgerundeten Schuppen, und überdies mit zahlreichen, zwischenliegenden Falten versehen. Beim mehr gelb gefärbten Weibchen wird hinter den Spitzen der vorderen Chitinleisten die Oeffnung der Scheide als Längsspalte sichtbar (allerdings nicht in unserer Abbildung) und die Rückenfläche von flachen, dreieckigen Schüppchen, weiter nach hinten dagegen von vier Reihen fast walziger Dornen umgeben. Die Larven unterscheiden sich von den reifen Weibchen durch geringere Größe, durch den Mangel der Geschlechtsspalte nebst dem Borstenpaare vor derselben und durch mehr muschelige Hautfalten, während dieselben dort bogig verlaufen. Bergh gibt außerdem noch feine Unterscheidungsmerkmale zwischen drei Altersstufen der Larven und die Mehrzahl der Weibchen gegen die Männchen viel weniger überwiegend an als andere Schriftsteller, welche sich zum Theil durch Verkennen der beiden Geschlechter in der Annahme, daß die Männchen sehr selten seien, täuschten.

Zu Anfang der vierziger Jahre entdeckten Henle und Simon in den Haarbälgen der menschlichen Haut eine Milbe, die alsbald allgemeines Interesse erweckte, zahlreiche Namen, darunter Acarus folliculorum als ältesten erhielt und in anderer Form sich auch an räudigen Hunden, Katzen ꝛc., nachweisen ließ. Leydig wurde zur Untersuchung dieser Thiere dadurch veranlaßt, daß er am Bauche einer surinamischen Fledermaus (Phyllostoma hastatum) eine etwa erbsengroße Geschwulst bemerkte, welche mit einer weißlichen Masse, Hauttalg und zahllosen Haarsackmilben erfüllt war; eine feine Messerspitze voll solcher Masse unter das Mikroskop gelegt, brachte immer gleich Hunderte der Thierchen (Demodex phyllostomatis) zur Ansicht.



Haarbalgmilbe des Menschen (Demodex hominis), 600mal vergrößert.

Die Haarsack- oder Haarbalgmilbe des Menschen (Demodex hominis) findet sich in den Haarbälgen und besonders denen als „Mitesser" bezeichneten der Ohren und der Nase. Die Mitesser sind nun zwar keine Milben, sondern Talgpfropfen, deren äußeres Ende durch Staub und Schmutz schwarz geworden ist, aber in der Tiefe dieser Bälge lebt die mikroskopische Milbe, die wir in etwa 600facher Vergrößerung vor uns sehen. Leydig spricht sich über die Bildung des Mundes und der Beine weniger bestimmt aus, als andere Beobachter, weil die Deutung solch winziger Gegenstände ihre großen Schwierigkeiten hat. Der Mund besteht aus einem Rüssel und zwei nach vorn und unten rauhen Tastern; die kurzen, dicken Beine enden dreispitzig, ob aber diese Spitzen als drei Krallen oder als nur zwei dergleichen und ein im Durchschnitt gesehener Haftlappen anzusprechen seien, bleibt gleichfalls unentschieden. Feine Querriefen, welche sich nach den übrigen Beobachtern nur über den Hinterleib erstrecken, findet Leydig auch auf den kurzen Vorderleib ausgedehnt und zwar bei dieser Art durchweg breiter und stärker, als bei der Haarbalgmilbe des Hundes (D. canis); was jene noch besonders charakterisirt, ist ein Hautkamm längs des Vorderrückens und eine Eintiefung mit schräger Leiste zwischen diesem und den Beinen. Einen herzförmigen Körper, der in den Haarsäcken immer neben einer Milbe lag, erklären Leydig und Simon für das Ei, aus welchem eine

sechsbeinige Larve schlüpt. Bei den beiden andern, hier namhaft gemachten Arten, hat dasselbe eine andere Gestalt. Wir sehen aus alle dem, daß sich die Natur nicht nur mit sichtbarem Ungeziefer begnügte, welches sie auf den Menschen und auf die Thiere seiner Umgebung setzte, sondern auch so winziges hinzufügte, daß dessen Entdeckung zu den Wundern gehört, welche das Mikroskop hervorgezaubert hat.

Vierte Ordnung.

Krebs- oder Asselspinnen (Pantopoda, Pycnogonidae).

Die wenigen noch in der Kürze zu betrachtenden Spinnenthiere wurden von Millne Edwards, dem wohlunterrichteten Krebskenner, zu den Krustenthieren gerechnet und erst in neuerer Zeit, nachdem man ihre Entwickelung und den innern Bau gründlicher erforscht hat, fand man sich veranlaßt, sie an diesen Platz zu stellen. Die Asselspinnen finden sich an den Meeresküsten unter Steinen, zwischen dem Seetang, mit welchem sie sich umhertreiben lassen, oder wohl auch angeklammert an andere Thiere und bestehen der Hauptsache nach aus vielgliederigen Beinen, indem der Hinterleib fast vollständig verschwindet und der Vordertheil viergliederig und nur so weit entwickelt erscheint, um den Gliedmaßen als Stützpunkt zu dienen. Außerhalb eines kopfförmigen Saugrohres sind die scheerenartigen, zuweilen einfachen, ja manchmal sammt dem ersten Kiefertasterpaare fehlenden Kieferfühler eingelenkt, während das folgende Paar der Taster genau dem Bildungsgesetze der übrigen Beine folgt, die aus sieben bis neun Gliedern bestehen und in eine kräftige Klaue auslaufen. Am Vorderrande des in vier Theile zerfallenden Kopfbruststückes bemerkt man, einem Höcker aufsitzend, vier einfache Augen. — Der Darmkanal verläuft zwar in gerader Richtung vom Munde nach dem After, bildet aber trotzdem keineswegs ein einfaches Rohr, weil der sehr enge Magen jederseits mit fünf blindsackartigen Ausstülpungen versehen ist, von denen das erste, kurze Paar in die Höhlung der Kieferfühler, jedes folgende bis in das drittletzte Glied der entsprechenden Beine hineinragt; ihre drüsenreichen Wandungen ersetzen die Stelle einer Leber. Welche Bedeutung für diese „nur Bein" darstellenden Spinnen (Pantopoden) die Beine haben, erhellt weiter aus der Lage der Geschlechtswerkzeuge, welche beim Männchen und Weibchen in dem vierten oder fünften Gliede eines jeden Beines liegen, mithin achtfach vorhanden sind. Während die Samenflüssigkeit an der Spitze des genannten Gliedes austritt, kommen die Eier aus einer Oeffnung jedes zweiten Gliedes hervor, um einem am vordern Leibestheile entspringenden beinähnlichen Werkzeuge übergeben werden zu können, an welchem sie bis zum Ausschlüpfen der Jungen haften bleiben. Die Organe des Blutumlaufes sind erst neuerdings von Zenker in Form eines dreikammerigen Herzens nachgewiesen worden, dagegen fehlen diejenigen gänzlich, welche dem Athmen dienen, so daß dieses aller Wahrscheinlichkeit nach durch die derbe Haut des Körpers stattfindet. Die Jungen nehmen erst durch wiederholte Häutungen


Die Ufer-Spindelassel (Pycnogonum littorale).

die Gestalt der Eltern an, denn sie werden mit ungegliedertem Leibe, mit zuweilen in lange Geisel auslaufenden Kieferfühlern und mit nur zwei Beinpaaren geboren.

Die Ufer-Spindelassel (Pycnogonum littorale) erreicht die Länge eines halben Zolles und treibt sich an den Küsten der europäischen Meere, besonders auch der Nordsee unter Steinen und zwischen Tangen umher; auch hat man sie mitunter auf Fischen gefunden. Kieferfühler und Unterkiefertaster fehlen ihr. Die Oberfläche des rostgelben und auch bleicheren Körpers erscheint matt und gekörnelt und das Schenkelglied der Beine sammt den beiden nächst folgenden Gliedern an den Spitzen mit je zwei warzenförmigen Vorsprüngen versehen.



Die schlanke Krebsspinne (Nymphon gracile).

Die schlanke Krebsspinne (Nymphon gracile) unterscheidet sich von der vorigen durch scheerenförmige Kieferfühler, viergliedrige, dünne Unterkiefertaster und sehr lange, fadenförmige Beine. Sie wird nur 2½ Linien lang und findet sich unter gleichen Verhältnissen an den europäischen Küsten. Die in der Leibesmitte sichtbaren Krallen stellen das mit Eierklümpchen behaftete Beinpaar vor, welches nur dem Weibchen zukommt. Ueberdies sei noch darauf hingewiesen, daß sich bei unserer Art das erste Glied des Vorderleibes auffällig gegen die übrigen verlängert und in der Mitte einschnürt.

Daß man in neuerer Zeit die sogenannten Bärenthierchen (Macrobiotus), welche als mikroskopische Wesen zwischen dem Mooſe und in Rinnen der Ziegeldächer, oder auch im Mooſe an den Rändern von Gewässern leben und bisher wegen der Eigenthümlichkeit, nach längerem Eintrocknen durch Feuchtigkeit wieder aus dem Scheintode zu erwachen, den Räderthierchen zugesellt wurden, als besondere Ordnung der Tardigrada (Langsamschreitenden) zu den Spinnen stellt, obgleich sie nicht in getrennten Geschlechtern vorkommen, sondern beiderlei Organe an einem und demselben Individuum gefunden werden, sei am Schlusse der ganzen Abtheilung nur beiläufig erwähnt. Ein Gleiches gilt von den wie Eingeweidewürmer lebenden Pentastomen (Pentastomum oder Linguatula). Sie wurden zu den Nematoden gerechnet, bis Beneden und Schubärt aus der Entwickelung des Embryo ihre Spinnennatur nachwiesen. Daher bilden sie heutigen Tages die kleine Ordnung der Linguatulina. Beide Ordnungen sind zwischen die Milben und Krebsspinnen eingeschoben worden.

Leben

der

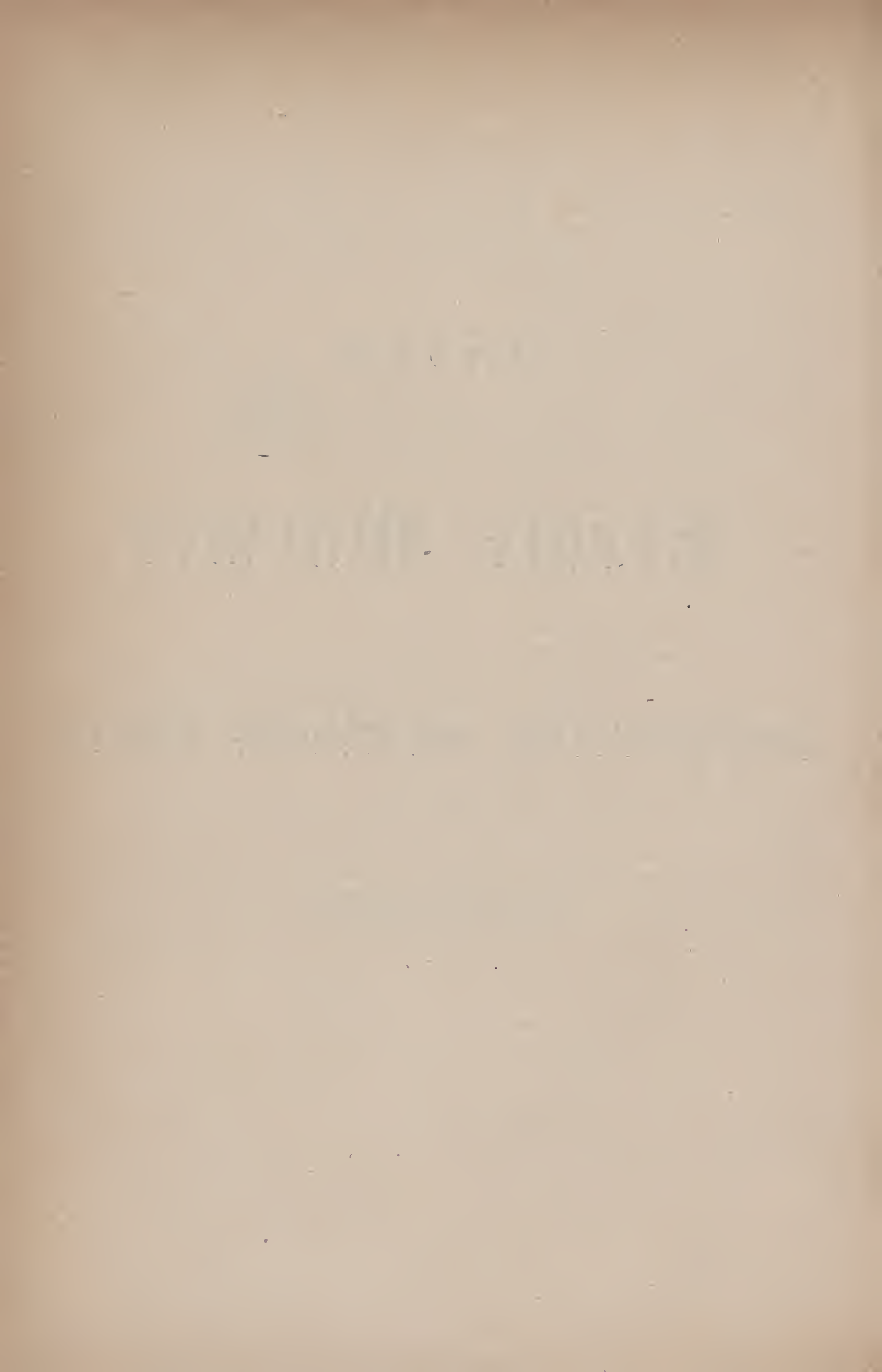
Krebse, Würmer

und

ungegliederten wirbellosen Thiere,

von

Oskar Schmidt.



Vorbemerkung.

Seit einigen und zwanzig Jahren auf dem weiten Gebiete der Naturgeschichte der Thiere thätig, habe ich es immer als eine nothwendige Ergänzung der streng wissenschaftlichen Studien angesehen, die Resultate der Wissenschaft dem gebildeten Laien in ansprechender Form vorzulegen. Nachdem die Deutschen im Fache der populären Literatur lange Jahre hinter den Franzosen und Engländern zurückgeblieben, hat diese Literatur, besonders die naturwissenschaftliche, in den letzten Jahrzehnten eine ganz unglaubliche Höhe der Production und des Absatzes erreicht. Die Naturwissenschaften haben allerdings das Größte, Auffallendste und Mannichfaltigste geliefert; die Vortheile ihrer Fortschritte sind unmittelbar ins Praktische übertragen worden; jeder denkende Mensch ist von den riesenhaften Fortschritten berührt worden und veranlaßt, sich nach der Möglichkeit und den Ursachen derselben umzuschauen. Dazu kommt, warum sollen wir es nicht aussprechen? — daß man nur zu geneigt ist, zu meinen, man könne den Naturwissenschaften am leichtesten nahen und in ihre Vorhalle eindringen, weil sie an Dinge anknüpfen, mit denen man von Kindheit an vertraut zu sein glaubt.

Ein meisterhaftes Vorbild dieser populären naturwissenschaftlichen Literatur sind Humboldt's schon 1808 erschienene „Ansichten der Natur", mit den Schilderungen der Steppen und Wüsten, den Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse, der Beschreibung der Wasserfälle des Orinocco. Ein kleiner, weitläufig gedruckter Band, hat er zahllose Nachkommen gehabt, von keinem erreicht in der großartigen Einfachheit der Malerei. Der vierzig Jahre später erschienene, nichts weniger als populäre „Kosmos" fand eine Welt, welche eben vierzig Jahre der rapidesten Entwickelung hinter sich hatte. Die populär-naturwissenschaftliche Literatur war in voller Blüthe, und statt der harmlosen „Augen- und Gemüths-Ergötzungen" des vorigen Jahrhunderts, wurden nun der Nation von Männern wie Mädler, Burmeister, Schleiden, Vogt, Moleschott u. A. die Errungenschaften der strengen Studien, der mikroskopischen Forschung in Werken geboten, deren Gediegenheit jenen von unseren Ureltern ungeahnten Fortschritten der Wissenschaft entsprach.

Es versteht sich von selbst, daß die für das große Publikum bestimmte naturwissenschaftliche Literatur mit ihrer Ausbreitung auch bis zu einem gewissen Grade spezieller geworden ist. Dies unter zwei Voraussetzungen: daß man nämlich überhaupt bei dem großen Andrange der Anschauungen und der Allgemeinheit der Hilfsmittel sich in unserer Zeit ohne Mühe und fast unbewußt ein größeres Maß von Vorkenntnissen erwirbt, und zweitens, was wichtiger, daß man mit größerem Ernst das Gebotene verarbeitet. Gerade hierin sind uns die Franzosen und Engländer wirklich überlegen gewesen. Wers nicht glaubt, blättere in den früheren Jahrgängen der Révue des deux mondes; die naturwissenschaftlichen Aufsätze dieser Unterhaltungs-Zeitschrift wollen studirt sein. Dies gilt bis auf die neueren über die Urgeschichte des Menschen von dem berühmten pariser Zoologen de Quatrefages und die neuesten über Physiologie von dem, des höchsten wissenschaftlichen Rufes theilhaftigen Claude Bernard.

Daß das Werk, dessen letzten Theil zu schreiben ich hiermit unternehme, eine ganz außerordentliche Verbreitung in Deutschland gefunden, ist bekannt. Der Schwerpunkt ist von Brehm glücklich in die Schilderung des Lebens, des Treibens und Thuns der Thiere gelegt, und dieses Leben ist unübertrefflich illustrirt worden. Allerdings bietet vorzugsweise das Leben der höheren Thiere jene wechselnden Situationen, welche zu Schilderungen geeignet sind. Bei der niederen Thierwelt kann uns weniger das meist einförmig dahinfließende äußere Leben fesseln; wir werden unwillkürlich an ihr inneres Leben gewiesen, das heißt an den Bau und die wundersamen Thatsachen der Entwicklung der Individuen. Das Leben eines Bandwurmes ist an Ereignissen reich; diese beziehen sich aber nicht auf die Thaten des Helden, der sich meist passiv in die ihm

anfoctroyirten Lagen zu schicken hat. Was soll von dem äußeren Leben eines Seesternes viel Interessantes erzählt werden? Aber von höchstem Interesse ist die Verwandlung die er zu bestehen hat. Wie kann ich dem Dasein eines unbrauchbaren Schwammes, der einsam am Grunde des Meeres auf einem Felsen steht, anders meine Wißbegier zuwenden, als wenn ich mit dem Mikroskop die unendlich manchfaltigen Kieselbildungen dieser Geschöpfe enthülle, aus deren Varietäten ich auch dem wissenschaftlichen Laien einleuchtende Beweise für die vielberufene Umwandlungstheorie schöpfe. Ein an den Kiemen eines Fisches hängender, für sein ganzes Leben unverrückbar befestigter Schmarotzerkrebs ist außer dem Zusammenhange mit seiner Entwickelungsgeschichte und ohne Berücksichtigung seines Verhältnisses zu den übrigen Krebsen kaum das Ansehens werth: aber als Beispiel der merkwürdigen sogenannten rückschreitenden Metamorphose und nebenbei als Symbol der durch Nichtgebrauch der natürlichen Kräfte und Anlagen eintretenden Versimpelung vermag er uns zu fesseln.

Der aufmerksame Leser und Freund der Natur entnimmt aus diesen wenigen Zeilen, daß dem Verfasser dieser Abtheilung eine etwas andere Aufgabe gestellt ist, als sie für die übrigen, und namentlich die ersten Bände vorschwebte. Auf vielen, über einen großen Theil von Europa und seine Meere sich erstreckenden Reisen habe ich die niedere Thierwelt eingehend kennen zu lernen mich bemüht. Ich darf daher über ihr Vorkommen, Lebensbedingungen und Lebensverhältnisse, die gegenseitige Stellung im Kampfe um das Dasein, die Gewinnung nützlicher Produkte aus dieser und jener Gruppe, — über diese und ähnliche Dinge darf ich meist aus eigner Anschauung reden. Es versteht sich also von selbst, daß diese Seiten der Darstellung ihre volle Berücksichtigung fanden. Daneben muß aber, wie angedeutet und wie es in der Natur des zu behandelnden Gegenstandes liegt, der innere Zusammenhang der vielen Reihen und Abtheilungen der Lebewesen in der heutigen Welt, ihre Abstammung aus der Vorwelt, kurz ihre innere und äußere Ganzheit etwas mehr berücksichtigt werden, wofern dieses Vorhaben einen würdigen Abschluß finden soll.

Ich wende mich zu demselben, nachdem ich so eben die speziellsten mikroskopischen Studien über eine der niedrigsten Thierklassen, soweit sie dem Mittelmeere angehört, vollendet und daran wiederum die Erfahrung gemacht, wie in der Detailforschung und nur darin der Blick für das Allgemeine sich schärft.

In unserer Zeit ist das Studium der belebten Natur den gebildeten Menschen näher gelegt wie je, indem die Entwickelung der Wissenschaft gerade jetzt mit Nothwendigkeit die Aufgabe stellte, das eigentliche natürliche Verhältniß unseres Geschlechtes zur Thierwelt zu ergründen. Die Frage ist eine so verwickelte, in viele hergebrachte Ansichten einschneidende, daß nicht Jedem zugemuthet werden kann, sie zu durchdringen und sich mit ihr zu befreunden: allein sich wenigstens über diese wichtigste, unsere Stellung zur Natur betreffende Angelegenheit zu orientiren, gehört offenbar auf das Progamm der Erziehung jedes Gebildeten. Gerade darum ist das Studium der Thierwelt im Lichte der neueren wissenschaftlichen Eroberungen für den Denkenden geboten.

Auf keinem Gebiete sind nun die Ergebnisse der neueren Forschungen so zahlreich und ausgedehnt, wie auf dem der Naturgeschichte der niederen und niedrigsten Thiere, auf keinem ist die Arbeitstheilung der Forscher so weit gediehen, wie auf diesem. Ich werde natürlich bemüht sein, immer den besten Quellen zu folgen, und halte es, wie auch die beiden anderen Herrn Verfasser des illustrirten Thierlebens, im Interesse des Werkes, möglichst oft die Originalschilderungen wörtlich mitzutheilen, gleichsam um den Leser selbst aus dem Gediegensten der Literatur schöpfen zu lassen.

Was die Abbildungen betrifft, so liegt es auf der Hand, daß hier, wo es sich fast nie mehr um Stellungen und Gruppirungen höherer Thiere in landschaftlicher Umgebung handelt, für den Text vorzugsweise Kopien aus guten Monographien und Sammelwerken zu geben sind. Wir werden die Quellen am Ende des Bandes angeben. Ein großer Theil der niederen Thierwelt ist mikroskopisch; schon dieser Umstand muß den Bildern eine andere Auffassung geben, und dazu gehört u. a., daß fast nie der äußere Umriß zur naturhistorischen Kennzeichnung des Gegenstandes ausreicht.

Die Krebse.

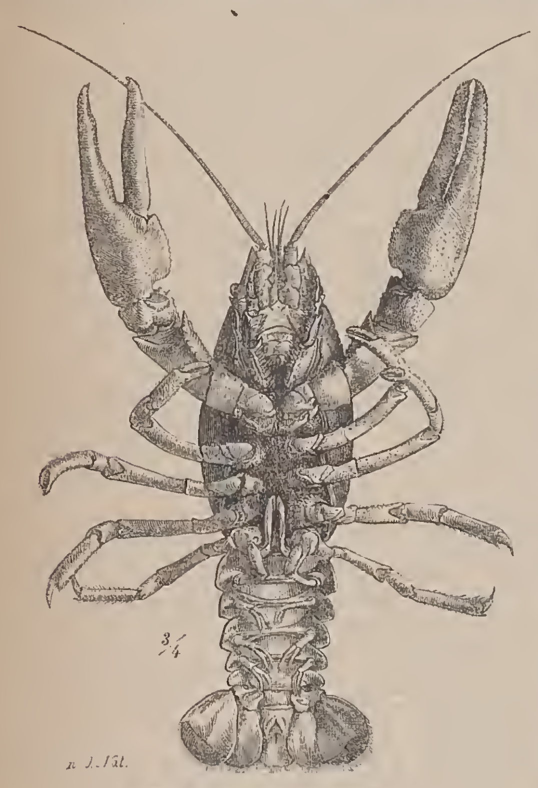
Innerhalb des großen Kreises der Gliederthiere, zu welchen auch die Insekten, Tausendfüßer und Spinnen gehören, nehmen die Krebse einen wohl bestimmten Platz ein. Mit jenen die durchgehende Gliederung des Körpers, sowohl des Rumpfes als der Gliedmaßen theilend und in der Anlage und Lagerung der Körpertheile im Wesentlichen mit ihnen übereinstimmend, sind ihre Eigenthümlichkeiten im Allgemeinen solche, welche dem Leben im Wasser entsprechen. Wenn viele Insektenlarven lange Zeit unter Wasser leben, einige ausgebildete Insekten, Spinnen und Milben wenigstens zeitweilig unter Wasser gehen können, so verleugnen sie dabei ihre Natur als Luftthiere nicht, ihre Athmungswerkzeuge bleiben dem Schema der Luft-Athmungswerkzeuge getreu, und manche Käfer und Spinnen nehmen sich sogar eine Portion Luft mit unter Wasser, um davon ihr Athmungsbedürfniß zu bestreiten, während sie dem gasförmigen Elemente Lebewohl gesagt haben. Nicht so die Krebse: sie sind Wasserathmer und zu diesem Zwecke mit Kiemen versehen, die wir vorläufig mit den Kiemen der Fische vergleichen können, später aber noch etwas spezieller betrachten müssen. Werden die oben genannten ins Wasser gehenden Insektenlarven u. a. der Lebensweise des großen Haufens, zu dem sie sonst gehören, ungetreu, so ist dies derselbe Fall mit den zahlreichen Krebsen, z. B. den Mauerasseln, welche, obgleich mit kiemenartigen Werkzeugen zur Athmung versehen, doch dem Luftleben angepaßt sind, oder, wohl richtiger gesagt, sich im Laufe der Jahrtausende angepaßt haben.

Ein zweites Merkmal aller ausgebildeten und nicht durch Schmarotzerleben verkümmerten Krebse ist, daß sie mehr als vier Paar Beine besitzen. Es ist also nichts leichter, als wenigstens oberflächlich zu constatiren, daß ein uns in die Hände kommendes Gliederthier ein Krebs ist. Mit drei Paar Beinen ist es ein Insekt, mit vieren eine Spinne. Die Verwechselung mit einem Tausendfuß, liegt bei der Wurmähnlichkeit dieses letzteren und dem Mangel äußerer Kiemen auch fern. Wiederholen wir noch, was schon in der Einleitung zu den Insekten gesagt ist, daß die Hautbedeckungen aller Gliederthiere, und mithin auch der Krebse, aus einem, mikroskopisch und chemisch sich eigenthümlich verhaltendem Stoffe, dem Chitin bestehen, während bei vielen Krebsen dieser Hautpanzer durch Zwischenlagerung von kohlensaurem Kalk eine größere Stärke und Widerstandsfähigkeit erhält, so dürfte damit Alles gesagt sein, was die Krebse als Gesammtheit betrifft. Denn, so unendlich manchfaltig die Insekten sind, in der Verschiedenheit ihres Baues und der Lebensweise werden sie weit von den Krebsen übertroffen. Im offenen Meere gleich heimisch wie an den Küsten, halten sie sich zugleich in den verschiedensten, dem thierischen Leben überhaupt zuträglichen Tiefenzonen auf. Eine Reihe von Ordnungen hat sich dem süßen Wasser accommodirt, dem fließenden und stehenden, guten und mit faulenden Substanzen erfüllten. Aus ihrem eigentlichen Elemente hervortretend, leben diese unter Steinen und Gesträuchen, während andere weite Reisen über sandige Flächen unternehmen und einzelne Krabben auf die Palmen klettern, um deren süße Früchte für sich zu pflücken. Meist frei ihrem Raube nachgehend, dazu durch ihre scharfen Sinneswerkzeuge, starke Kiefern, Scheeren und robusten Gliedmaßen befähigt, haben sie auch

zahlreiche Genossen unter sich, bei welchen die anfänglich vielversprechende Gliederung beim weiteren Wachsthum ins Stocken geräth, und die nun einem Schmarotzerthum auf Fischen, Krebsen, wohl auch auf Würmern verfallen, in welchem sie zu scheinbar leblosen Säcken verkümmern.

Das unumgänglich nothwendige Kapital von anatomischen Kenntnissen, mit welchen wir ausgerüstet sein müssen, um die Merkmale der verschiedenen Abtheilungen, Ordnungen und Gruppen der Klasse zu verstehen, eignen wir uns wohl am leichtesten an, wenn wir den Allen zugänglichen, gemeinen Flußkrebs einer genaueren, äußeren und inneren Besichtigung unterziehen. Diejenigen Leser, welche sich schon mit den Insekten und Spinnen vertraut gemacht, werden mit um so größerer Leichtigkeit sich auch hier orientiren, zumal, wenn sie die Mühe sich nicht verdrießen lassen, an einem wirklichen Exemplar des Krebses das im Text Gesagte sich zur Anschauung zu bringen.

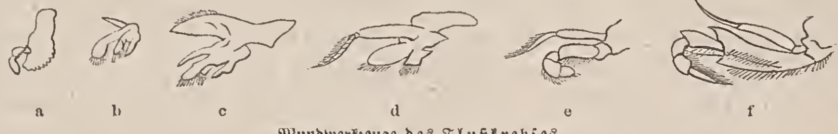
Der Flußkrebs erscheint, besonders wenn man ihn von oben betrachtet, aus zwei Hauptkörperabschnitten gebildet. Der vordere, das Kopfbruststück, wird von oben von dem aus einem Stücke bestehenden Rückenschilde bedeckt, welches sich seitlich nach abwärts krümmt und bis zur Einlenkung der Beine an den Körper reicht. Das Vorderende des Rückenschildes läuft in den Stirnstachel aus, an dessen Grunde die zwei Augen liegen. Letztere sind auf beweglichen Stielen, können nach verschiedenen Richtungen gestellt, oder in ein Paar schützende Halbrinnen zurück gelegt werden. Schon mit scharfen Augen, besser mit einer mäßig vergrößernden Lupe, überzeugt man sich, daß die Oberfläche der Augen nicht glatt, wie unsre eigne Hornhaut, sondern gefeldert, facettirt ist, in vollständiger Harmonie mit den eben so beschaffenen Augen der Insekten. Wir müssen es uns leider versagen, auf die nähere Beschaffenheit solcher Gesichtswerkzeuge einzugehen, da es ohne das penibelste mikroskopische Detail nicht möglich wäre. Nur so viel, daß der Flußkrebs mit Hülfe derselben ohne Zweifel vollständig gut sieht und daß er, so wie die ähnlich gebauten Kruster, sowohl seine Feinde als seine Beute aus ziemlicher Entfernung erkennt. Nach ein- und abwärts von den Augen befinden sich die großen äußeren Fühler. Ihre dicken Grundglieder sind von oben durch eine bewegliche Schuppe bedeckt. Die Grundglieder tragen die lange, aus vielen kleinen Ringen bestehende Geißel. Am Grunde dieser Fühlhörner fallen zwei kegelförmige Erhebungen auf, welche mit einer inneren grünen Drüse in Verbindung stehen, nach ihrer Bedeutung aber noch nicht hinreichend bekannt sind. Die inneren Fühlhörner liegen zwischen den äußeren und ihre Basis trägt zwei Geißeln. Innerhalb der Basis derselben befinden sich die Gehörwerkzeuge.



Der Flußkrebs (Astacus fluviatilis).

Zur Orientirung über diese höchst merkwürdigen, allgemein interessanten Organe des Flußkrebses und seiner Klassengenossen im Allgemeinen muß ich mir eine Einschaltung erlauben. Wie jedes Sinneswerkzeug, bestehen auch die Gehörwerkzeuge aus einem die äußeren Eindrücke

aufnehmenden und leitenden Apparate, der geradezu mit einem für einen bestimmten Zweck gebauten physikalischen Instrumente verglichen werden kann, und aus einem Nerven, auf welchen jene Eindrücke — Lichtwellen, Schallwellen ꝛc. — übertragen, und von dem sie dem Gehirn zu weiterer Verarbeitung übermittelt werden. Der physikalische Apparat des Gehörorgans muß geeignet sein, durch die Schallwellen leicht in Zitterungen versetzt zu werden, und wird um so künstlicher und vollkommener, auf je feinere Unterschiede der Wellen er in verschiedener Weise seinerseits antworten kann, und je mehr auch die feinsten Formbestandtheile des Nerven diesen Nüancen des aufnehmenden Apparates entsprechen. Ein haarförmiger Fortsatz, welcher von den Schallwellen in Zitterungen versetzt wird und diese Zitterungen auf einen an seine Wurzel sich anlegenden Nerven überträgt, kann demnach ein, wenn auch in dieser Einfachheit sehr unvollkommenes Gehörorgan sein. Nun, nach diesem Princip, nach diesem einfachen Grundplane, sind die Gehörwerkzeuge aller der Krebse gebaut, welche sich dem Flußkrebs anschließen. In der Basis ihrer inneren Antennen ist ein geschlossenes oder mit einem nach außen sich öffnenden Spalte versehenes Säckchen enthalten, auf dessen Innenwand einige Reihen oder viele federförmige oder einfachere Haare sich befinden. Die Erzitterungen des die geschlossene Höhle ausfüllenden Gehörwassers, des gewöhnlichen Wassers bei offener Höhle, übertragen sich auf die Gehörhaare, und die Wirkung wird verstärkt durch die sogenannten Gehörsteine. Der genaue Beobachter dieser Verhältnisse, Professor Hensen, sah, wie ein kleiner Seekrebs sich seine Ohren voll feinen Kies stopfte und somit die verloren gegangenen Gehörsteine ergänzte. Höchst interessant sind auch die von dem Genannten angestellten Versuche, sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß die Krebse wirklich hören. Er bediente sich dabei besonders einer bei Kiel vorkommenden Garneele (s. S. 646), des Palaemon antennarius. „Wenn man jüngere Thiere, frisch eingefangen, in das Aquarium bringt, wird jeder Ton, der vom Fußboden oder von den Wandungen der Gefäße aus erzeugt wird, sie momentan zu einem lebhaften Satz über das Wasser hinaus bewegen, eine Erschütterung der Wände ohne Schall läßt sie dagegen ruhig. Wenn man diese Thiere in mit Strychnin versetztes Salzwasser auf mehrere Stunden hineinbringt, läßt sich der Nachweis ihrer Hörkraft noch besser führen. Dann erzeugen selbst leise Töne im Hause, am Tische oder Glase Reflexe (d. h. sie werden durch die Tonempfindung unwillkürlich zu



Mundwerkzeuge des Flußkrebses.

Bewegungen angeregt), und man kann das Thier durch wiederholte Töne in entsprechend häufigen Sprüngen im Glase umhertreiben.

Andere Versuche bezogen sich auf das Wie? der Tonempfindungen. Sollten die Krebse ähnlich wie wir hören, so ließ sich voraussetzen, daß die in Länge und Dicke verschiedenen Hörhaare auch nur von verschieden hohen Tönen in Schwingungen würden versetzt werden. Auch dieß konnte im Einklang mit den berühmten Untersuchungen von Helmholtz über das Hören im Allgemeinen bestätigt werden.

Wir kehren wieder zu unserem Flußkrebs zurück. Geht man an der Unterseite von den inneren Fühlern weiter nach abwärts, so gelangt man an die von zahlreichen beweglichen Theilen umgebene Mundöffnung. Außer der quer vor dem Munde liegenden ansehnlichen Oberlippe gehören in das Bereich der Mundwerkzeuge nicht weniger als sechs Paare von Organen, die von der linken Seite in der obenstehenden Figur auseinander gelegt sind.

Die ersten drei (a, b, c) entsprechen den bei den Insekten (S. 4) beschriebenen Theilen der übrigen Gliederthiere; a ist der starke, mit einem beweglichen Taster versehene Oberkiefer, b Unterkiefer und entspricht der Unterlippe der Insekten, ist aber vollständig getheilt und wird zweiter

Unterkiefer genannt. Fig. d, e und f sind die sogenannten Hilfskiefer oder Kieferfüße, ihrer Entstehung und Lage nach Beine, welche aber nicht im Dienste der Ortsbewegung sind, sondern mit den beiden Unterkieferpaaren zum Festhalten, Betasten und Zurechtlegen der Nahrung verwendet werden, während die Oberkiefer die vorläufige Zerkleinerung der Nahrung vornehmen. Ich sage die vorläufige, indem die weitere Zerlegung, das eigentliche Zerbeißen durch die sonderbaren Magenzähne (s. unten) geschieht.

Auf die Hilfskiefer folgen fünf Paar Beine, von denen die drei vorderen mit Scheeren endigen. Erwägt man, daß bei den Insekten die drei Paar Beine der Brust angehören, und daß diesen beim Flußkrebs doch wohl die drei Paar Hilfskiefer entsprechen, so ergibt sich, daß derjenige Abschnitt des Kopfbruststückes, welcher die fünf eigentlichen Gehbeine trägt, nicht der Brust, sondern dem Leibe (abdomen) der Insekten verglichen werden muß, und daß folglich der sogenannte Schwanz des Krebses ein neuer, in der Klasse der Insekten gar nicht vorhandener Körperabschnitt ist, den wir den Nachleib (postabdomen) nennen. Auch beim Scorpion ist dieser Abschnitt als sogenannter Schwanz vorhanden. Die Ringe des Nachleibes tragen fußartige Anhänge, an und zwischen welchen beim Weibchen die gelegten Eier angeheftet werden. Am letzten Ringe, an dessen Unterseite sich der Darmkanal öffnet, haben diese Anhänge die Form breiter Flossen angenommen. Und so zeigt der Flußkrebs von den Oberkiefern an bis zu diesen Flossen ein und dasselbe Grundorgan in der verschiedenartigsten Form und Verwendung.

Zu den bisher abgehandelten Körperanhängen kommen noch die Kiemen. Sie erscheinen am Grunde der Beine befestigt, wenn man die unten freien Seitenblätter des Panzers abschneidet. Das Wasser tritt neben den Mundwerkzeugen zu ihnen ein und kann nach unten und hinten abfließen, indem durch die fortwährende Bewegung der Hilfskiefertaster für beständige Erneuerung gesorgt ist. Das Wedeln der Taster und der übrigen Theile der Hilfskiefer ersetzt also das „Athemholen" der mit inneren Lungen versehenen höheren Thiere.

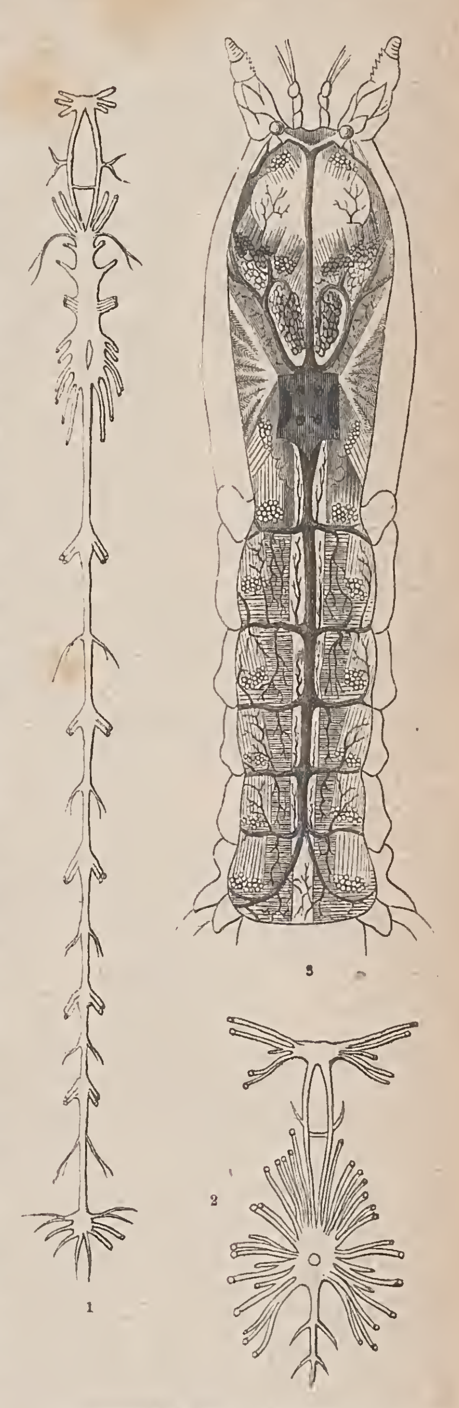
Wir gehen nun, mit dem Aeußeren bekannt geworden, auf die Untersuchung der wichtigeren inneren Organe über.

Der Verdauungsapparat beginnt hinter der Mundöffnung mit einer kurzen Speiseröhre, welche in einen geräumigen, mit seiner Wölbung nach dem Rücken gerichteten Magen übergeht. Seine Innenfläche ist mit einer Reihe von Hervorragungen, Leisten und Zähnen versehen, die durch besondere Muskeln bewegt werden und wodurch das durch die Oberkiefer angefangene Kaugeschäft fortgesetzt wird. Allbekannt sind die sogenannten Krebsaugen, zwei linsenförmige Kalkbildungen in den Seitentheilen des Magens, welche nach der jährlichen Häutung bei der Wiedererzeugung des Hautpanzers aufgebraucht werden. Vom Magen aus verläuft durch den Hinterleib ein fast gerader, dünner Darm, welchen man mit dem Endstück des Schwanzes leicht ausreißen kann, eine Operation, welche vor dem Sieden der Krebse nie versäumt werden sollte. Die die Galle erzeugende Leber auf beiden Seiten des Magens ist an ihrer grünlichen Farbe und dem faserig-lappigen Bau leicht zu erkennen.

Oeffnet man den Krebs vom Rücken, indem man mit einer guten Scheere den Hautpanzer trennt und den Rückentheil desselben möglichst behutsam und oberflächlich abhebt, so stößt man in der Mitte der Mittellinie auf das weißliche, in mehrere Zipfel ausgehende Herz, von wo aus auch die Hauptgefäße zu verfolgen sind. Wir erinnern daran, daß auch diese Lage mit derjenigen des sogenannten Rückengefäßes der Insekten übereinstimmt, was ebenso von der Richtung des Blutkreislaufes gilt. Das weißliche Blut wird aus dem Herzen in den Körper getrieben, kehrt dann zu den Kiemen zurück und gelangt aus diesen ins Herz.

Der Flußkrebs gehört zu denjenigen Mitgliedern seiner Klasse, bei welchen in Uebereinstimmung mit der gestreckten Gestalt das Nervensystem in Form einer ebenfalls wohl entwickelten Strickleiter vorhanden, wie z. B. auch bei den Garneelen (Palaemon), während bei den Krabben, deren Körperform in ihrer Koncentration einen Gegensatz zu jenen bildet,

auch die Bauchganglienkette (vergl. Seite 11 und 12 dieses Bandes) diese Gedrängtheit zeigt. Gleich fast sämmtlichen übrigen Krustern ist unser Flußkrebs getrennten Geschlechtes. Ohne auf die inneren Organe der Fortpflanzung einzugehen, kann man sich leicht von den äußeren Geschlechtsverschiedenheiten überzeugen. Bei den Männchen ist an der Basis des fünften Fußpaares und gleichsam zu einer äußeren Fortsetzung der inneren Samengänge jederseits in Gestalt einer Halbrinne der erste Fuß des Nachleibes (Schwanzes) umgeformt. Die Oeffnungen der Eileiter befinden sich am Grunde des dritten Fußpaares. Die Entwicklung, welche der Flußkrebs im Ei durchmacht, stimmt in den wesentlichen Grundzügen mit derjenigen des Insekteneies überein. Aus einem Keimstreifen geht die Bauchseite des Embryo hervor. Durch eine Längsspaltung desselben entstehen die sogenannten Keimwülste, die erste Anlage des symmetrischen, zweiseitigen Baues, den wir in seinen weiteren Stufen durch Quertheilung der Keimwülste und Entwickelungen dieser „Ursegmente" nicht verfolgen. Der Flußkrebs kommt in einem Stadium der Ausbildung aus dem Ei, daß er eine Verwandlung, wie so viele Insekten und sehr viele andere Kruster, nicht zu bestehen hat. Jedoch erinnert seine jährliche Häutung an die mit Häutungen verbundene Insektenmetamorphose. Alle sich nicht häutenden Gliederthiere sind nach ihrer Verwandlung und nachdem ihr Hautskelet eine gewisse Starrheit und Festigkeit erlangt, an eine bestimmte Größe gebunden: sie wachsen nicht mehr. Die sich periodisch häutenden Krebse haben damit die Fähigkeit erlangt, zeitlebens zu wachsen. Man betrachte einige hundert Maikäfer: ihre geringen Größenunterschiede haben sie aus ihrem Puppenzustande ererbt, und während ihrer kurzen Schwärmzeit gleichen sie sich nicht aus. Ein kleiner Krebs hat aber die Hoffnung, ein großer zu werden, wenn nicht eine unkluge Nationalökonomie ihn schon als Jüngling der Küche überliefert. Das Erstaunen über die Möglichkeit, wie der Krebs sich seines starren Panzers alljährlich entledigen könne, wird vermehrt, wenn man sieht, wie auch die feineren Organe, Fühlhörner, Augen, Kiemen dabei ihrer Hüllen ledig werden, ja, daß auch der Darmkanal an der Häutung Theil nimmt. Schon Réaumur hat in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Häutung des Flußkrebses genau beobachtet und beschrieben. Er hielt zu diesem Zwecke Krebse in durchlöcherten Glasgefäßen, die in fließendem Wasser standen. Bedenkt man, daß auch die Magenhaut und die Magen-



1 Nervensystem des gemeinen Heuschreckenkrebses (Squilla mantis). 2 Nervensystem einer Krabbe. 3 Herz- und Hauptarterien des Hummers.

zähne wechseln, so begreift man, daß der Krebs einige Tage vor der mit großen Unbequemlichkeiten und Unbehaglichkeiten verbundenen Häutung keinen großen Appetit verspürt. Wer könnte viel ans Essen denken, wenn ihm alle Zähne wackeln? Man merkt auch die bevorstehende Katastrophe durch das Gefühl; drückt man mit dem Finger auf das Hautskelet, so gibt es etwas nach. Es hat sich also wohl schon in der vorhergehenden Zeit durch eine theilweise Auflösung seines Kalkes gelockert. Eine auf chemischen Analysen beruhende Vergleichung liegt meines Wissens nicht vor. Bald darauf wird der Krebs unruhig. Er reibt die Beine gegen einander, dann wirft er sich auf den Rücken, arbeitet mit dem ganzen Körper, und es gelingt ihm, die Haut zu zerreißen, welche am Rücken den Panzer des Kopfbruststückes mit dem Schwanz verbindet. Damit hebt sich das große Rückenschild. Auf diese ersten Anstrengungen folgt eine Ruhe. Bald beginnt der Krebs wieder seine Beine und alle Körpertheile zu bewegen, und man sieht nun, wie der Panzer des Kopfbruststückes sich mehr und mehr hebt und sein Abstand von den Beinen größer wird. In weniger als einer halben Stunde hat sich der Krebs aus seiner Haut gezogen, indem er erst, mit dem Kopftheil nach hinten stemmend, Augen und Fühler frei macht und dann seine Beine aus ihren engen Etuis herauszwängt. Das Letztere macht ihm die größten Schwierigkeiten und mitunter verliert er dabei das ein und andere Bein. Er würde überhaupt gar nicht damit zu Stande kommen, wenn sich die abzustreifenden Beinhüllen nicht der Länge nach spalteten. Nachdem jedoch diese schwierige und gewiß schmerzhafte Arbeit vollendet, entledigt er sich seiner Kleidung geschwind. Er zieht den Kopf unter dem Rückenschild hervor und der Schwanz begibt sich nun leicht aus seinem Futteral heraus. Die abgestreifte Hülle ist bis auf jenen Riß am Schwanz vollkommen unversehrt. Der eben aus seiner Hülle gekrochene Krebs (Butterkrebs), hat eine weiche Hautbedeckung, welche jedoch schon nach einigen Tagen durch reichliche Ablagerung von Chitin und Kalk die Festigkeit des alten Hautskelets erlangt. Die Periode der Neubildung und Erhärtung dauert bei den kurzschwänzigen Krebsen oder Krabben bedeutend länger. Sie ziehen sich während der ganzen Zeit zurück, indem sie sich in Felsritzen oder unter Steinen oder auch in Erdlöchern verbergen.

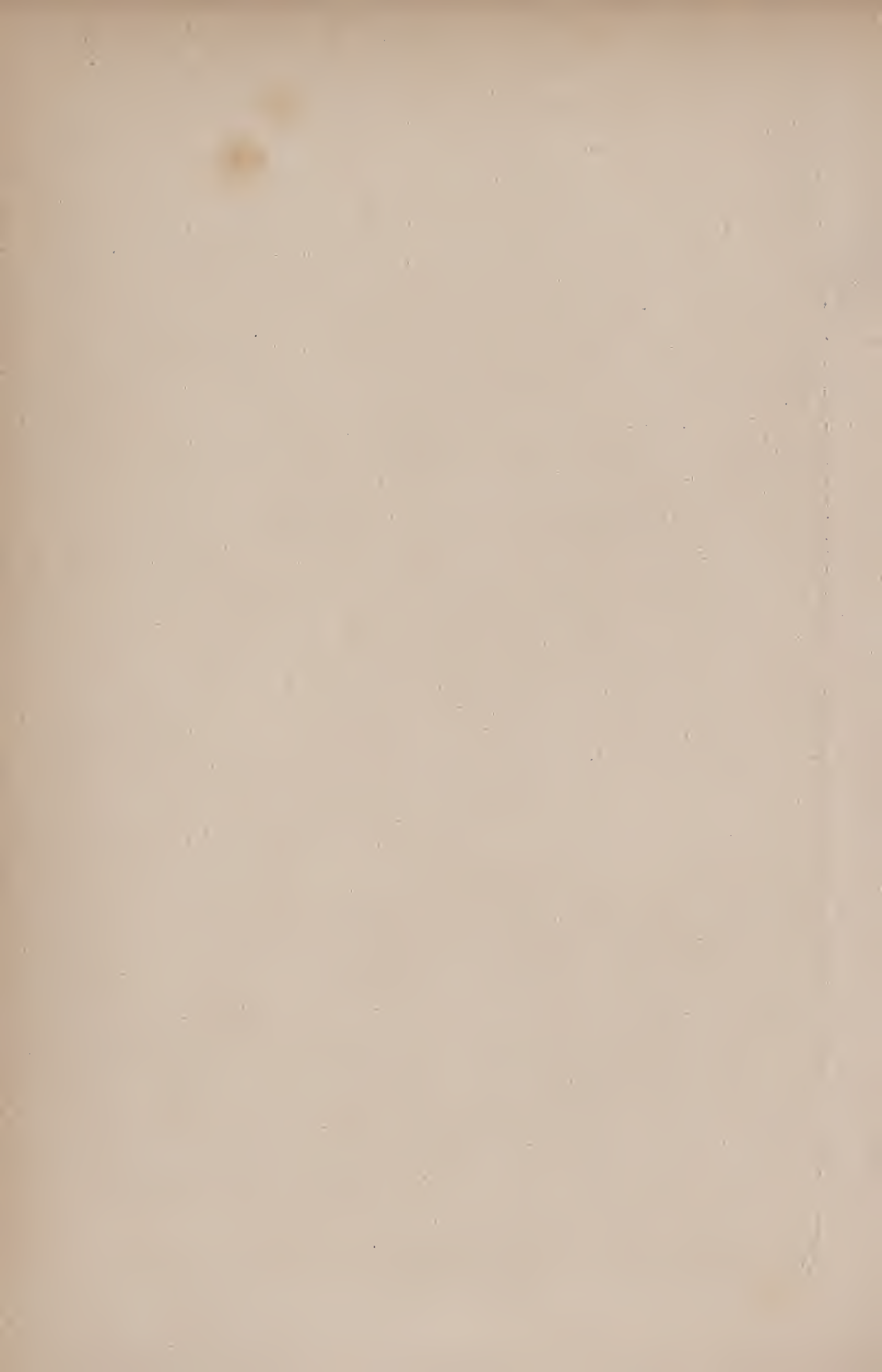
Erste Ordnung.

Zehnfüßer (Decapoda).

Der oben genauer zergliederte Flußkrebs ist ein Repräsentant dieser, die am höchsten entwickelten Kruster umfassenden Abtheilung, charakterisirt durch die gestielten, beweglichen Augen, das unbewegliche, zu einem Ganzen verwachsene und durch das große Schild bedeckte Kopfbruststück und fünf Paar Beine. Ferner bestehen ihre Mundwerkzeuge aus Oberlippe, Oberkiefer, zwei Paar Unterkiefern und drei Paar Hilfskiefern, und ihre büschligen oder blätterigen Kiemen sind in besonderen Höhlen unter dem Rückenschilde eingeschlossen.

Die höhere Entwickelung und Stellung der Zehnfüßer wird sich zwar bei der Vergleichung mit den übrigen Krustern von selbst ergeben, die maßgebenden Momente dürfen aber doch schon jetzt hervorgehoben werden. Ein Thier ist höher entwickelt als ein anderes, wenn es mehr leistet. Die Leistungsfähigkeit hängt aber ab von der Güte der Sinneswerkzeuge, um die Außenwelt aufzufassen, und von der Stärke des Körpers, um gegen die Außenwelt zu reagiren. In beiden Richtungen stehen die Zehnfüßer obenan. In keiner anderen Ordnung finden wir solche Beispiele von Auffassung, von Schlauheit in der Berückung der Beute oder zur Bewerkstelligung der Flucht, ein so scharfes Beobachten der Umgebungen und eine solche Entfaltung von List, als hier. Und


Schmidt



diese die Güte des Nervensystems und der Sinneswerkzeuge, namentlich der Augen bethätigenden Eigenschaften sind gepaart mit der innerhalb der Klasse größten Widerstandskraft des Hautskeletes und mächtiger Entwicklung der Muskeln. Allerdings erscheinen viele Zehnfüßer, aus dem Wasser herausgenommen, gar ungeschickt gebaut, und sie vermögen ihre ungeheuren Scheeren kaum zu heben; man hat sie aber eben nicht so, sondern nach ihrem Verhalten in ihrem Elemente zu beurtheilen, wo sie um so vieles leichter sind, als das Gewicht der von ihrem Körper verdrängten Wassermasse beträgt. Demgemäß sind dann die Bewegungen vieler, nach Art unseres Flußkrebses langgeschwänzter Zehnfüßer äußerst behend und pfeilgeschwind.

Nächst diesen, die ganze Ordnung betreffenden Eigenthümlichkeiten ist das gegenseitige Verhältniß der sie zusammensetzenden Gruppen von hohem Interesse, besonders insofern es sich zuspitzt zum Gegensatz von landlebigen zu wasserlebigen Thieren. Die zehnfüßigen Kruster werden um so behender und zum Laufen und Klettern geschickter, je kürzer und leichter der beim Flußkrebs oben von uns Nachleib (Schwanz, postabdomen) genannte Körperabschnitt wird. Er vertritt bekanntlich beim Flußkrebs die Stelle eines kräftigen Ruders, und die großen muskelstarken Hummer und Langusten können sehr derbe Schläge damit versetzen. Für die Laufbewegung ist aber dieser Anhang sehr störend, so daß namentlich außer dem Wasser die langschwänzigen Zehnfüßer sich in einer unangenehmen Situation befinden. Es folgt also daraus von selbst, daß diejenigen Krebse sich am geschicktesten gehend bewegen werden, welche von jenem für einen anderen Zweck brauchbaren Anhängsel nicht genirt sind. Mit der Verkümmerung oder geringen Ausbildung des Nachleibes ist daher die wichtigste Bedingung zu einer solchen veränderten Lebensweise gegeben, und deshalb bilden die Langschwänze und die Kurzschwänze oder Krabben zwei natürliche Unterabtheilungen der zehnfüßigen Kruster, zwischen denen, wie überall in dem Systeme der Thierwelt, eine vermittelnde, man möchte sagen charakterlose Gruppe sich einschiebt. Nun nehmen unter diesen Krabben diejenigen konsequenter Weise den höchsten Rang ein, deren Beine die geschicktesten sind und welche, dem nassen Elemente der Klasse ungetreu werdend, trotz ihrer Kiemen es zum Leben auf dem Lande gebracht haben.

Die ganze lebendige Welt ist ein Beweis dafür, daß die Landgeschöpfe in ihrer Gesammtheit, in ihrer Lebensenergie und Leistungsfähigkeit über den Wassergeschöpfen stehen. Man braucht bloß den einen Punkt zu berücksichtigen, daß in der Luft die Athmung, d. h. das Zuführen von Sauerstoff in das Blut viel ergiebiger ist, als im Wasser, daß mithin das Blut wärmer, die Ernährung kräftiger, daß in Folge davon das Sinnes- und Nervenleben, die Reactionsfähigkeit energischer werden, um die Vorzüge des Luftlebens zu begreifen. Wir dürfen daher auch bei den Krabben, welche im Stande sind, kürzere oder längere Zeit auf dem Lande zu leben, eine entsprechende Erhöhung der Sinnesthätigkeiten und der sogenannten Instinkte, kurz die höchste Entwicklung des Krusterdaseins erwarten.



Jugendform der Krabben (Zoëa), stark vergrößert.

Wie eben berührt, besteht eine Unterabtheilung unserer Ordnung aus den **Krabben**, bei welchen der uns beim Flußkrebs als Schwanz (postabdomen) bekannte Körperabschnitt kurz, plattenförmig und unter das Kopfbruststück eingeschlagen ist. Die Weibchen unterscheiden sich durch die größere Breite dieser Schwanzplatte von den Männchen, und sie bildet sich nicht selten zu einer Art von Schüssel aus, mit welcher, mit Hülfe der fadenförmigen Beinanhänge die Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen getragen werden. Das Kopfbruststück ist kurz, oft breiter als lang und gibt den Thieren oft durch seine allerhand Auswüchse und Stacheln ein sehr sonderbares Aussehen. Die meisten Krabben gehen von der Seite und gewähren dann, besonders

wenn sie schnell und behend laufen, einen komischen Anblick. Die deutschen Soldaten, welche ich in Dalmatien traf, nannten sie, ein Commandowort auf sie anwendend, „zieht Euch rechts". Obgleich die ausgewachsenen Krabben einen so verkümmerten Schwanz besitzen, ist derselbe doch bei ihren Jungen wohlentwickelt vorhanden und hat Veranlassung gegeben, daß man diese Jugendform als ein ganz anderes Thier mit besonderem Namen (Zoëa) belegt hat. Das Aussehn ist allerdings fremdartig genug; der lange schnabelartige Fortsatz, der mächtige Rückenstachel, der Schwanz müssen theils ganz verschwinden, theils verkümmern, das Kopfbruststück eine ganz andere Gestalt annehmen, ehe der Krabbenkörper herauskommt. Man kann also sagen, daß die kurzschwänzige Krabbe in der Jugend ein langschwänziger Krebs ist, und zwar ist diese Jugendform in der ganzen Ordnung der Decapoden vorherrschend.

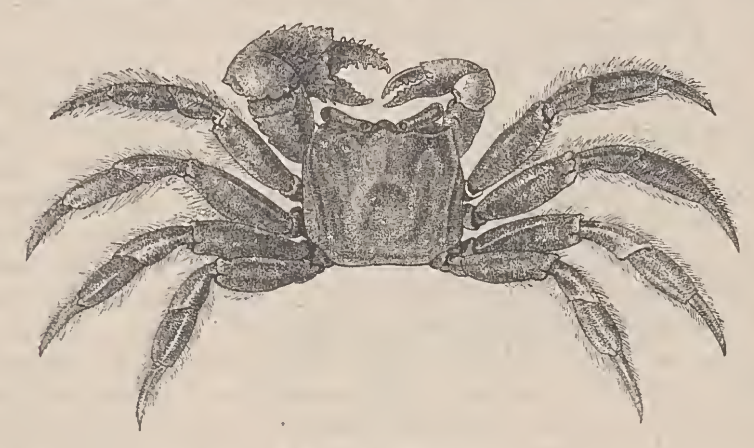
Die Familie der Viereckkrabben hat ein mehr oder weniger viereckiges, vorn quer abgestutztes Kopfbruststück. Zu ihr gehören eine Reihe Landbewohner aus den Gattungen Gecarcinus, Gelasimus, Ocypoda, Grapsus u. a. Die Arten der erstgenannten Gattungen leben in Erdlöchern.

Das Leben der Landkrabben (Gecarcinus) wird von dem vielgereisten Pöppig so geschildert: „Vorzugsweise bewohnen sie feuchte schattige Wälder, verbergen sich unter Baumwurzeln oder graben auch Löcher von ansehnlicher Tiefe. Manche verlassen die halbsumpfigen Niederungen in der Nähe des Meeres nicht, andre leben in ziemlicher Entfernung von demselben und sogar auf steilen, felsigen Bergen. Auf den ganz wasserlosen, mit niedrigem Buschwalde bedeckten, sonst aber von Pflanzenerde fast entblößten Kalkfelsen Cubas finden sich während acht Monaten des Jahres große Landkrabben, die, im dürren Laube raschelnd, die einsamen Fußgänger erschrecken können und, entdeckt, mit vielem Muthe sich zur Wehre stellen. Man beobachtet sie nur einzeln, wenn auch häufig; denn Gesellschaftstrieb empfinden sie nur zur Zeit der Fortpflanzung. Gar nicht selten nisten sie sich ein an sehr unreinlichen Orten, neben den Cloaken der Landgüter und besonders gern auf Friedhöfen. Daß sie zu oberflächlich verscharrten Leichnamen sich einen Weg bahnen und dieselben benagen, glaubt man in Westindien allgemein und wohl mit vollem Rechte. Daher hat auch der Abscheu, den ziemlich alle Volksklassen gegen sie als Speise äußern, einen triftigen Grund. Die gemeine Landkrabbe (Gecarcinus ruricola) wird auf allen Inseln Westindiens und an den Küsten des nahen Festlandes angetroffen. Einmal im Jahre verläßt sie ihren eine bis zwei Wegestunden von der Küste entfernten Aufenthalt und zieht nach dem Meere. Im Februar bemerkt man die ersten dieser Wanderer, die zwar immer mehr an Zahl zunehmen, indessen jene dichtgedrängten Schaaren niemals bilden, von welchen ältere Reisebeschreiber sprechen, die, ohne vertilgende Angriffe zu achten, immer vorwärts drängten, kein Hinderniß fürchteten noch umgingen, sondern über und durch ländliche Wohnungen den Weg verfolgten und als Verfolger aller dort angenisteten Ratten und Schlangen gern gesehn wurden — Fabeln oder Uebertreibungen, die einer Widerlegung nicht würdig sind. Der Zug dauert bis in den April. Am Strande angekommen überlassen sich die Landkrabben zwar den Wogen, vermeiden aber alle Orte, wo diese heftig branden und verweilen überhaupt niemals lange Zeit im Wasser. Sie ziehen sich aus demselben zurück, sobald die Eier, die mit einem zähen Leime angeklebt, die Unterseite des Hinterleibs des Weibchens zahlreich bedecken, abgewaschen sind. Im Mai und Juni treten sie die Rückreise an und sind dann durchaus nicht genießbar, denn einerseits ist das Muskelfleisch sehr geschwunden, und außerdem hat die große Leber, die bei allen Krabben und Krebsen den einzigen genießbaren Theil des Bruststücks darstellt, ihre sonstige Schmackhaftigkeit mit einer scharfen Bitterkeit vertauscht, dabei aber an Umfang außerordentlich zugenommen. Einige Wochen reichen zur Erholung hin; gegen Mitte August verbirgt sich die Landkrabbe in einer mit todtem Laube wohl ausgefütterten Höhle, verstopft den Zugang mit vieler Vorsicht und besteht die Häutung, die etwa einen Monat zu erfordern scheint. Mit rothgeaderter, sehr dünner und höchst empfindlicher Haut überzogen wird die Krabbe bis Anfang September in ihrem Verstecke aufgefunden und dann als

seine Speise von Vielen betrachtet. Von Neuem mit festem Panzer bekleidet, wagt sie sich hervor, indessen mehr bei Nacht, als am Tage, und wird gradweis fetter bis Januar, wo die schon beschriebenen Veränderungen wieder eintreten. Brown versichert in seiner Naturgeschichte von Jamaica, daß die Gutschmecker jener Insel diese zur rechten Zeit gefangene und zweckmäßig bereitete Landkrabbe als die leckerste aller Verwandten betrachtet haben, und daß sie diese Anerkennung in Wahrheit verdiene."

Die Weibchen der Gelasimus haben ganz schwache Scheeren, bei den Männchen ist aber eine Scheere enorm entwickelt, und bedient sich der Krebs derselben, um den Eingang zu seinem Erdloche damit zuzuhalten. Während die einen bloß das flache Ufer zu ihren Spaziergängen und Jagden benutzen, bekunden andre ihre Geschicklichkeit im Klettern. So erzählt Fr. Müller, ein an der brasilianischen Küste lebender hoch verdienter Naturforscher, von einer allerliebsten lebhaften Krabbe dieser Familie, die auf die Manglebüsche steigt und deren Blätter benagt. Mit ihren kurzen, ungemein spitzen Klauen, die wie Stecknadeln prickeln, wenn sie einem über die Hand läuft, klettert sie mit großer Behendigkeit die dünnsten Zweiglein hinauf. Derselbe Forscher hat sehr genau die eigenthümlichen Vorrichtungen studirt, durch welche es diesen ihrem eigentlichen Elemente entrückten Thieren möglich wird, in der Luft auszuharren. Manche können eine Portion Wasser in ihrer Kiemenhöhle mit aufs Land nehmen. Statt daß es aus der Kiemenhöhle austretend abfließt, verbreitet sich die austretende Wasserwelle in einem feinen Haarnetze des Panzers und wird durch angestrengte Bewegungen des in der Eingangsspalte spielenden Anhanges der äußeren Kieferfüße der Kiemenhöhle wieder zugeführt. Es hat sich, während es in dünner Schicht über den Panzer hingleitet, wieder mit Sauerstoff sättigen können, um dann aufs Neue zur Athmung zu dienen. „In recht feuchter Luft", sagt unser Gewährsmann, „kann der in der Kiemenhöhle enthaltene Wasservorrath stundenlang vorhalten und erst, wenn er zu Ende geht, hebt das Thier seinen Panzer, um von hinten her Luft zu den Kiemen treten zu lassen." Dann athmen


Winkerkrabbe (Gelasimus).


Reiterkrabbe (Ocypoda).

sie also wirklich Luft, gleich den schnellfüßigen Sandkrabben (Ocypoda), ausschließlichen Landthieren, die im Wasser kaum einen Tag sich lebend erhalten, während weit früher schon ein Zustand gänzlicher Erschlaffung eintritt und alle willkürlichen Bewegungen aufhören. Auch sie lassen durch eine sehr verborgen liegende, verschließbare Oeffnung die Luft von hinten her in die Athemhöhle treten.

Zwar durch ihre mehr wunderliche Gestalt abweichend, aber in einigen wesentlichen Einrichtungen der Mundwerkzeuge und Kiemenhöhle mit den übrigen Viereckkrabben übereinstimmend, sind die Muschelwächter (Pinnotheres), zwischen den Schalen verschiedener Seemuscheln lebend. Ihre Hautbedeckung bleibt ziemlich weich und gewährt ihnen nicht hinreichenden Schutz, den sie im Schooße ihrer Freundinnen finden. So nämlich, als ein Freundschaftsbündniß, faßten die Alten das Verhältniß von Krebs und Muschel auf. (Pinnotheres veterum in den großen Steckmuscheln, Pinna. Pinnotheres pisum in den Mießmuscheln, Mytilus). Die Muschel sollte dem weichhäutigen Krebs Schutz gewähren, wogegen der mit guten Augen begabte Krebs sie rechtzeitig auf nahende Gefahren aufmerksam machte.

In die Familie der Bogenkrabben zählt man die Gattungen mit breitem, vorn abgerundeten Kopfbruststück. Die meisten sind gute Schwimmer und als ein Beispiel dieses Typus haben wir eine Art von Thalamita abgebildet. Wir sehen die Vorderfüße, nämlich die Scheeren, sehr verlängert; ihr Armglied, dasjenige, welches die Scheere oder Hand trägt, ist weit über die Seitenwand des Kopfbruststückes hinaus verlängert und am Vorderrande mit scharfen Stacheln besetzt. Auch das auf dem vorhergehenden sitzende Handglied ist ziemlich lang und nach Außen mit Stacheln bewehrt. Die folgenden Fußpaare sind bedeutend kürzer, und das letzte Glied am 2., 3. und 4. Paare stielförmig und spitz. Beim letzten Fußpaare ist dagegen das letzte Glied in eine breite, ovale Platte umgewandelt.



Bogenkrabbe (Thalamita natator).

Ganz ähnliche Schwimmfüße besitzt Portunus, von welchem das Mittelmeer 9 Arten birgt. Eine derselben, Portunus marmoreus, findet sich in Venedig z. B. häufig auf den großen Lidodämmen, den Murazzi, wo er auf die Mauer heraussteigt, auch am Fuße der Gebäude von Venedig und im Hafen von Triest. „Er ist", sagt von Martens (d. ältere, in seiner „Reise nach Venedig"), „außerordentlich flüchtig und stürzt sich, wenn man sich ihm nähert, gleich ins Meer, so daß ich ganze Stunden zubrachte, ohne von Hundert einen fangen zu können. Schnitt ich ihm den Weg zum Meere ab, so verkroch er sich in den Fugen der Quadersteine, wozu ihn sein ganz flacher Körper vorzüglich geschickt macht; dann drohte er mit seiner scharfen Scheere und ließ sich lieber solche abreißen, als sich aus seinem Schlupfwinkel herausziehen."

Auch bei Carcinus, dessen dreilappige über die Augenhöhlen vorspringende Stirn mit den dünnen fünfzähnigen vordern Seitenrändern eine Bogenlinie bildet, ist am letzten Fußpaare das letzte Glied stark zusammengedrückt, aber schmal. Eine Art, Carcinus maenas, dürfte die allergemeinste Krabbe der europäischen Meere sein. Nach ältern Angaben wurden von dieser Krabbe vom Venetianischen aus jährlich allein nach Istrien, wo sie als Köder für die Sardellen benutzt wird, jährlich 139,000 Fäßchen, jedes zu 80 Pfund, ausgeführt; 38,000 Fäßchen Weibchen mit Eiern, jedes zu 70 Pfund, und 86,000 Pfund weichschalige — die in Oel gebacknen Molecche sind ein Lieblingsgericht der Venetianer — wurden jährlich in Venedig und auf dem festen Lande als Nahrungsmittel verkauft, und der Gesammterlös soll sich auf eine halbe Million venetianischer

Lire belaufen haben. Es liegen mir keine neueren Ausweise vor. Der oben angeführte Schriftsteller sagt: „Vom Anfang des Frühlings bis spät in den Herbst werden alle Valle und Lagunen, selbst die Kanäle der Stadt von vielen Millionen dieser possierlichen Krabben belebt. Nähert man sich ihm, so läuft er mit großer Behendigkeit seitwärts über den nächsten Schlamm weg und vergräbt sich plötzlich in denselben. Wird ihm die Flucht unmöglich gemacht, so richtet er sich aufrecht in die Höhe, öffnet die Scheere, und schlägt solche mit Geräusch zusammen, bereit, sein Leben so theuer als möglich zu verkaufen. So gesellig er im freien Zustande ist, so kneipen sich doch die Gefangenen in kurzer Zeit fast alle Füße ab. In einem kühlen Zimmer habe ich ihn oft mehrere Tage als Stubenthier herumlaufen lassen, der Sonne ausgesetzt stirbt er aber schnell, so daß dieses das beste Mittel ist, ein Individuum für Sammlungen ohne Verletzung zu tödten."



Großer Taschenkrebs (Cancer pagurus).

Aus den Gattungen, bei denen das letzte Fußpaar wie die vorhergehenden gebildet ist, nämlich mit einem dünnen spitzen Klauengliede, heben wir den großen Taschenkrebs (Cancer pagurus), hervor, welcher, weniger häufig im adriatischen und Mittelmeere, ein desto bekannterer Bewohner der Nordseeküsten ist. Die wenig über die Augen hervorragende Stirn trägt drei gleich große stumpfe Zähne, worauf jederseits neun breite stumpfe Lappen des Seitenrandes folgen. Die Körperfarbe ist oben bräunlich, unten lichter. Die Scheerenfinger sind schwarz.



Seespinne (Maja).

Die Krabben, deren Körperform ungefähr dreieckig ist, mit vortretendem spitzen Stirntheil, nennt man Dreieckkrabben. Sie schwimmen nicht, sondern kriechen und haben durch ihre oft verlängerten Beine ein spinnenartiges, oft sehr wunderliches Aussehn. So namentlich die Arten von Stenorhynchus und Inachus, an welche, wie an die kleinen Seespinnen unserer Küsten, sich die große Seespinne (Maja squinado. Granceola) sich anreiht. Zwar auch in den nördlichen europäischen Meeren

lebend, ist sie doch vorzugsweise ein gemeiner Bewohner des Mittelmeeres, bis Triest und Fiume hinauf. Sie wird jährlich zu vielen Tausenden auf die Fischmärkte der mittelmeerischen Küstenstädte zum Verkauf gebracht, meist in großen, locker geflochtenen Körben, in welchen die röthlichen, 4 bis 5 Zoll langen Thiere einen scheinbar unentwirrbaren Knäuel der zottig behaarten Körper und Beine bilden. Sie sind besonders in den Garküchen für das niedere Volk geschätzt und bilden, in ihrer eigenen Schale geröstet und aufgetischt, eine schmackhafte Kost zum schwarzen Weine. Auch von ihnen wußte das Alterthum allerlei wunderbare Dinge zu erzählen. Sie sollte außerordentlich klug sein, eine Musikliebhaberin; auch ist sie auf zahlreichen Münzen verewigt.

Wir kommen zu den Rundkrabben, kenntlich an dem rundlichen Kopfbruststück ohne vorspringende Stirn und der dreieckigen Mundöffnung. Ein sehr eigenthümliches Aussehn hat die Schaamkrabbe, so genannt, weil sie mit ihren großen, kammartig erhabenen, zusammengedrückten Schienenfüßen sich gleichsam das Gesicht verhüllt. Ihre Arten gehören den wärmeren Meeren an und der nördlichste Vorposten ist die im Mittelmeere nicht gar häufig vorkommende Calappa granulata.

Wir sind mit dieser Gruppe bei den Rückenfüßern angelangt, welche durch die höhere Einlenkung des fünften oder des vierten und fünften Fußpaares nach dem Rücken zu den Uebergang zur nächsten größeren Unterabtheilung der Zehnfüßer vermitteln. Unsere Abbildung zeigt die im Mittelmeere verbreitete Dromia vulgaris, deren Körper mit Ausnahme der röthlichen Scheerenspitzen dicht behaart und deshalb gewöhnlich so mit Schmuz, allerlei Pflanzen und Thieren überzogen ist, daß man sie vor der Einstellung in die Sammlung in der Regel erst einer sehr gründlichen Wäsche unterwerfen muß. Auf manchen Exemplaren siedeln sich Schwämme an, unter deren Last das ohnehin träge Thier noch unbehilflicher dahin schleicht. Besonders ist es der im Mittelmeere sehr gemeine, durch üblen Geruch sich auszeichnende Sarcotragus spinosulus, der ab und zu den Rücken einer Dromia vollständig bedeckt. Offenbar deshalb wird die Krabbe von den italienischen Küstenbewohnern mit einem Lastträger verglichen und Facchino genannt.



Wollkrabbe (Dromia).

Zur Ergänzung des bisher über die Krabben Gesagten lassen wir eine in der bekannten englischen Zeitschrift „Chambers-Journal" enthaltene und im „Ausland" mitgetheilte Sittenschilderung folgen. Die Naturfreunde haben an einer Stelle der englischen Küste dem Treiben der ebenfalls der Klasse der Krebse angehörigen Sandhüpfer zugesehn: „Fast ganz mit Beobachtungen über diese merkwürdigen kleinen Geschöpfe beschäftigt, hatten wir verschiedene schattenhafte Formen nicht bemerkt, welche gerade unterhalb der hereinbrechenden winzigen Wellen sichtbar waren; unser Freund lenkte jedoch durch einige Bemerkungen unsere Aufmerksamkeit auf dieselben. „Jetzt können Sie", sagte er, „schwatzen so viel Sie wollen, aber rühren Sie sich nicht von der Stelle; die Bewegung eines Armes oder Beines oder selbst das Drehen des Kopfes brächte uns um ein interessantes Schauspiel." Während er dieß sprach, sahen wir eine grüne Krabbe, eines jener wenig beachteten Meeresküstenthiere, die wir wohl zwanzigmal gesehn, aber nicht näher ins Auge gefaßt hatten. Die Krabbe war nicht mehr als anderthalb Zoll breit und in der That ein sehr unbedeutendes, in seinem Aeußern alles Anziehenden ermangelndes Geschöpf. Sie kam langsam auf dem Sande heran, der nur stellenweise von den Wellen bespült wurde, und schien sorgfältig sich umzuschauen. Ein großes Weichthier ward ab und zu gespült, und auf dieses stürzte die Krabbe los. Ihre Klauen, die sie beim Gehen nur als Krücken zu gebrauchen schien, dienten nun zu einem andern Zweck: Stückchen um Stückchen wurden mit denselben aus dem Weichthier herausgenommen und

mit einer höchst handartigen Bewegung zum Maule geführt. Nachdem die Krabbe einige Klauen voll genommen, schien das Weichthier ihr keine hinlänglich solide Nahrung mehr zu sein, und sie bewegte sich langsam dem trockenen Sande zu. Längs den feuchten Stellen hinkriechend, suchte ein schöner Sandhüpfer seinen Weg nach einigen Büscheln Seegras einzuschlagen; er bewegte sich langsam, nicht wissend, daß ein Feind auf ihn laure und fing bald an auf dem Grase seine Mahlzeit zu halten. Die Bewegungen der Krabbe waren jetzt wundervoll; sie beobachtete den Sandhüpfer und näherte sich ihm langsam; ein Klumpen Seegras lag zwischen ihnen, und von diesem machte die Krabbe mit der Geschicklichkeit eines vollendeten Schützen Gebrauch als Deckung. Ungefähr acht Zoll Raum trennte sie von ihrer Beute, und die Abkürzung des Zwischenraumes war ihr Zweck. Allein der Sandhüpfer war auf seiner Hut und schien, früherer Erfahrung zufolge, es für möglich zu halten, daß ein Feind in der Nähe sei. In Kurzem verließ die Krabbe ihren Schlupfort, duckte sich und kroch kunstvoll auf die Beute los: als sie ungefähr vier Zoll von derselben war, hörte der Sandhüpfer zu fressen auf und wandte sich gegen die Krabbe. Einen Moment hatten wir auf einen anderen, uns störenden Gegenstand die Augen gewendet; als wir sie wieder auf die Kämpfenden richteten, war die Krabbe verschwunden. Was aus ihr geworden, ließ sich unmöglich sagen. Der Sand war ringsum platt und ohne alle andre Bedeckung, als einiges winziges Seegras. Näher zuschauend sahen wir einen Klumpen in dem Sande nahe bei dem Hüpfer, und dieser Klumpen erhob sich langsam, wie durch einen unterirdischen Vorgang, und die Krabbe tauchte aus dem Sand hervor, in welchen sie sich eingegraben hatte, um sich der Beobachtung des Hüpfers zu entziehn. Nachdem sie sich vom Sande befreit, ging sie verstohlen einen oder zwei Schritte vorwärts und stürzte dann plötzlich, wie die Katze auf die Maus, auf den ruhig beschäftigten Sandhüpfer. Die wundervoll handartigen Klauen wurden nun unter den Leib gestoßen, der Sandhüpfer gepackt und entzwei gerissen und mit den Klauen ins Maul gesteckt. Während wir unsre ganze Aufmerksamkeit auf diese einzige Krabbe gerichtet hielten, hatten wir einige Dutzend andre, in gleicher Weise beschäftigte nicht gesehn, die nur wenige Schritte von uns sich emsig mit der gleichen Jagd abgaben. Große und kleine, rührige und scharfe, träge und langsame Krabben waren alle geschäftig. Eine darunter gewährte uns besondere Unterhaltung und zwar eine der größeren, welche mit ungemeiner Vorsicht aus dem Meer hervorkam. Nachdem ich zufälliger Weise einen Arm bewegt hatte, als das Thier sich unserer Stellung näherte, zog diese Handlung die Aufmerksamkeit der Krabbe auf sich und erweckte ihren Verdacht. Sie stellte einen Augenblick Beobachtungen an, sank dann in den Sand und verschwand vor unseren Augen; fast unmittelbar darauf indeß erhoben sich zwei kleine schwarze Punkte aus dem Sand und blieben fest: die gestielten, beweglichen Augen der Krabbe, welche mit verborgenem Körper beobachtete, was um sie her vorging."

„Erst nachdem wir mehrere Minuten lang bewegungslos geblieben, war die Krabbe endlich befriedigt, erhob sich aus dem Sand und setzte ihre Jagd fort, und zwar in einer Weise, daß man hätte glauben können, sie habe mittlerweile nachgedacht, wie sie am Besten zum Ziel komme. Sie fing den Sandhüpfer auf folgende Weise. Rasch unter eine Anzahl derselben laufend, zerstreute sie die Thierchen in alle Richtungen. Anfangs zwar gelang es ihr nicht, irgend eins zu fangen, sie versank daher sogleich in den Sand und verhielt sich regungslos aber lauernd. In kurzer Frist sammelten sich die Sandhüpfer, da sie keine Ursache zur Beunruhigung mehr sahen, wieder an der Stelle, wo sie gestört worden, und sprangen emsig auf der Krabbe herum, welche sich allmälig aus dem Sand erhob, um sich zur Action bereit zu machen. Nun sind die Sandhüpfer nach ihren phantastischen Sprüngen keineswegs gewiß, ob sie sich auf ihren Rücken, ihre Füße oder Seiten niederlassen, und so müssen sie häufig sich ein wenig abmühen, um wieder auf ihre Füße zu kommen. Die Krabbe wartete achtsam auf eine solche Gelegenheit, um ihre in unvortheilhafter Lage befindliche Beute zu fassen. Wenn sie daher einen Hüpfer in dieser Klemme sah, stürzte sie heraus und packte ihn."

„Hin und wieder nähern sich zwei Krabben von gleicher Größe einander, strecken ihre Klauen aus, wie ein Preiskämpfer seine Fäuste, und kämpfen dann eine Zeit lang; allein gewöhnlich zieht eine sich zurück, als wenn sie von der erprobten Entfaltung ihrer Kräfte befriedigt wäre. Glaubt sich eine Krabbe von einem gegen sie gerichteten Stock bedroht, so weckt dieß allen Kampfesmuth dieser Geschöpfe. Sich auf die Hinterbeine setzend, streckt sie die Scheeren gegen den Feind und klappt sie mit solcher Kraft zusammen, daß man das Zusammenschlagen genau hören kann. Hat sie den Stock gepackt, so kann man sie mit demselben vom Boden in die Höhe heben." Ich kann die meisten Züge dieser Schilderung aus eigner Beobachtung bestätigen und allen Besuchern der sandigen Seeküsten dieses Treiben zur Unterhaltung empfehlen. An den felsigen und steinigen Küsten des Mittelmeeres kann man sich dagegen mit dem eben so schlauen Grapsus varius erlustigen, einer mittelgroßen bunten Viereckkrabbe, welche am Ufer Jagd macht und mit der Behendigkeit einer Maus die Löcher und Felsritzen zu benutzen weiß.

Zwischen die Krabben und die langschwänzigen Zehnfüßer schieben sich als eine Uebergangsgruppe die mit einem schwer zu übersetzenden Namen Anomura genannten Krebse ein. Pöppig hat die nicht unpassende Bezeichnung Mittelkrebse für sie vorgeschlagen. Ihre Mittelstellung bekundet sich namentlich in dem Verhältniß des Nachleibes, der stärker ist, als bei den Krabben, aber nicht den Umfang wie bei den Langschwänzen erreicht, oder, wenn dieß, nicht mit einer harten Hautbedeckung versehen ist. Wir sahen, daß schon die Dromia durch die nach oben gerückten Hinterfüße sich von den ächten Krabben entfernt. Ihnen schließen sich einige andere Gattungen der europäischen Meere an, z. B. Homola. Darunter ist ein Riese ihres Gleichen, Homola Cuvieri, ein seltenes Thier des Mittelmeeres. Ich kaufte vor Jahren auf dem Fischmarkt in Nizza ein Exemplar, das mit ausgestreckten Beinen gegen drei Fuß maß. Außer diesen und den auch in unseren Meeren vertretenen Arten der Steinkrabben (Lithodes) findet der Leser in irgend vollständigeren Sammlungen die zum Theil sehr auffallend gestaltete Froschkrabbe und andere als Afterkrebse zusammengefaßte Gattungen dieser Abtheilung aus den tropischen Meeren.

Aber sowohl nach ihrem Bau als ganz besonders nach ihrer von ihrem Bau bedingten höchst eigenthümlichen Lebensweise, beansprucht vor allen die Familie der Eremitenkrebse (Pagurina) unsere Aufmerksamkeit. Ihr Kopfbruststück ist gestreckt, auch sind die Augenstiele lang und frei hervortretend, eine Eigenschaft, die ihnen zum Hervorlugen aus ihrer Behausung sehr zu Statten kommt. Auch die Scheerenfüße sind lang, kräftig und gewöhnlich ungleich entwickelt, eine Asymmetrie die sich bei vielen Krebsen findet, bei ihnen aber sich weiter auf viele andre Körpertheile erstreckt und ebenfalls im Zusammenhange mit ihrer Lebensweise steht. Die zwei letzten Beinpaare sind stummelförmig, kurze Klauen, mit denen sie sich in ihren Schneckenhäusern anklammern, ebenso wie mit den Beinstummeln des Nachleibes. Dieser ist länglich und sackförmig, hat nur oberhalb einzelne harte Platten und ist sonst so weichhäutig, daß die Thiere das Bedürfniß nach einem anderen Schutze haben. Diese an den Küsten aller Meere allbekannten Thiere sichern sich, indem sie ihre Wohnung in Schneckengehäusen aufschlagen. Sie tödten nicht etwa, wie man wohl gesagt hat, die Schnecke, um dann von deren Haus Besitz zu ergreifen, sondern annectiren sich nur die schon verlassenen Gehäuse. Der Krebs sucht sich ein Haus von der Größe, daß er nicht blos seinen Nachleib bequem darin unterbringt, sondern daß er Raum hat, bei Gefahr sich vollständig hinter den Rand der Oeffnung zurückzuziehn. Indem er sich mit jenen Stummeln an dem Gewinde des Schneckenhauses festhält, an welches sich einige auch noch mittelst Saugnäpfen anhaften können, sitzt er so fest, daß es fast nie gelingt, einen lebendig und ganz herauszuziehn: er läßt sich in Stücke reißen, indem entweder die Scheeren, die man am leichtesten fassen kann, abbrechen, oder das Kopfbruststück vom Nachleibe losreißt. Wird ihm sein Futteral zu eng, so muß er allerdings sich herauswagen, um sich ein neues anzupassen. Die an unseren Küsten, und besonders im Mittelmeere vorkommenden Arten gerathen aber nicht selten in eine höchst fatale Situation, indem sich





Einsiedlerkrebse.

ein Schwamm (Suberites domuncula) gerade nur auf solchen von Einsiedlerkrebsen benutzten Schneckengehäusen ansetzt. Je eifriger der Krebs herumkutschirt, desto besser gedeiht der Schwamm, der sehr bald in Form einer korkigen, gelbröthlichen Masse das Gehäus überzieht und nunmehr für die Insassen sehr bedenklich wird. Macht sich derselbe nämlich nicht bei Zeiten aus dem Staube, so überwuchert der Schwamm dergestalt den Ausgang des Hauses, daß der Einsiedler gar nicht mehr herauskann. Man findet sie sehr häufig in dieser elenden Lage, daß kaum noch ein Löchelchen da ist, durch welches sie mit den gestielten Augen sich über die Außenwelt orientiren und mit den Spitzen einer Scheere kümmerlich Nahrung hereinholen können, bis sie natürlich endlich dem Hungertode überliefert werden.

Zahlreiche Arten sind, gleich so vielen Krabben, Landthiere und versehn sich auch meist mit der Gattung Bulimus angehörigen Landschnecken-Gehäusen, welche sie auf ihren oft weiten und beschwerlichen Wanderungen mit sich schleppen. Alle diese leben in heißeren Klimaten. Die in unseren Meeren vorkommenden vielen Formen zählen zur Gattung Pagurus. Die meisten leben unmittelbar am Strande, der stellenweise von ihnen so belebt ist, daß Alles durch einander wimmelt. Andre halten sich in größeren Tiefen auf, wie Pagurus Pridauxii, ein Einsiedlerkrebs, auf dessen Schneckenhaus sich fast ausnahmslos ein der Familie der schönen Seerosen angehöriger Polyp findet, die Mantel-Actinie, Actinia (Adamsia) palliata. Ich habe den Krebs mit seiner Aftermietherin besonders häufig mit dem Schleppnetz aus der Tiefe des breiten Canals von Zara erhalten. Es ist ein weiteres Beispiel für die merkwürdige Verkettung des Daseins ganz verschiedener organischer Wesen. Der bekannte englische Naturforscher Gosse, der sich besonders um die Einführung der Aquarien verdient gemacht und über die darin gehaltenen Thiere eine Reihe werthvoller Beobachtungen gemacht hat, theilt über das Zusammenleben jener Thiere folgendes mit: „Der Gefährte der Seeanemone, welcher den Namen des Herrn Prideaux aus Plymouth, seines Entdeckers, trägt, ist ausschließlich eine Tiefwasser-Art. An verschiedenen Stellen unserer Küste gefunden kommt er unveränderlich in dieser Vergesellschaftung vor. Ich glaube, der Krebs lebt unter allen Umständen nur mit der Anemone und diese mit ihm. Es werden allerdings von Forbes*) Beispiele angeführt, wo der eine ohne die andre im Schleppnetz herauf kam, aber ich glaube, daß dieß nur geschah, wenn das unsanfte Schleppnetz den Krebs erschreckt hatte und ihn vermochte, das Schneckenhaus zu räumen und seine Freundin zu verlassen. Ueber die Anemone muß vorausgeschickt werden, daß sie zur Familie der Sagartien gehört, von prächtiger Farbe und merkwürdiger Gestalt ist. Sie ist gewöhnlich röthlich braun in ihrem untern Theil, während nach oben die Farbe in ein Schneeweiß übergeht. Das Ganze ist mit rosig-pupurnen Flecken gesprenkelt und umgeben von einem blaß-scharlachenen Randsaum. Die Fühler und die Fußscheibe — (über diese Organe ist unten im Abschnitt über die Polypen Ausführlicheres mitzutheilen) — sind rein weiß. Sie erreicht eine ziemliche Ausdehnung und hat die Eigenthümlichkeit, daß sie nicht, wie bei den übrigen Seeanemonen, kreisrund ist, sondern länglich, indem sich die Basis in zwei seitliche Lappen ausbreitet. Das Thier wählt immer die innere Lippe eines Schneckengehäuses, um sich anzuheften, und die zwei Fußlappen legen sich nach und nach um die Mündung des Gehäuses, bis sie am Außenrand an einander stoßen und hier verwachsen; so bildet das Thier einen Ring."

„Ich habe oft mit Interesse darüber nachgedacht, auf welche Weise wohl das gehörige Größenverhältniß zwischen der Mantelactinie und der Muschel bei dem allmäligen Wachsthum der ersteren im Gleichgewicht bleibe. Offenbar besteht nämlich ein solches richtiges Verhältniß zwischen beiden, indem die jungen Mantelanemonen auf kleinen, die ausgewachsenen auf großen Schneckengehäusen sitzen. Der Krebs kann von einer kleineren in eine größere übersiedeln, wenn er das Bedürfniß einer geräumigeren Wohnung fühlt. Und da wir wissen, daß sein Kamerad, der Bernhardkrebs

---

*) Ein englischer Forscher, welcher sich um die Kenntnisse der geographischen Verbreitung der Bewohner unserer Meere hohe Verdienste erworben.

(Pagurus Bernhardus), dieß gewönlich thut, setzen wir natürlich dasselbe von dem Pagurus Prideauxii voraus. Dieß angenommen, was wird mit der Mantelactinie? Wenn die Krebse ihre Quartiere wechseln und die Adamsien verlassen, wird die Verbindung aufgelöst; wir sollten also regelmäßig die einen ohne die andern finden. Das geschieht aber nicht."

„Auf der andern Seite, wenn auch die Adamsie ihre Wohnung verändern kann, auf welche Weise sucht sie ein neues Schneckengehäus? Wenn sie die alte Behausung zugleich mit dem Krebs verläßt, und zugleich mit ihm eine neue in Besitz nimmt, wie kommt Einheit in ihren Willen und Thun? Wie theilen sie sich einander ihre Gedanken mit? Da die Adamsie nicht am Krebs fest hängt, sondern an dem Gehäus, da sie also in ihren gegenseitigen Bewegungen unabhängig von einander sind, wer ergreift die Initiative? Wer macht sich auf, die neue Wohnung zu suchen und zu welchem Zeitpunkt der Uebersiedlung begiebt sich auch das Andre daran? Ueber alle diese Fragen hatte ich mit Interesse nachgedacht, bis ich endlich einigen Aufschluß bekam."

„Am 16. Januar 1859 fing ich mit dem Schleppnetz ein ungefähr halb ausgewachsenes Exemplar der Adamsia palliata auf einem etwas kleinen Gehäus von Natica monilifera, bewohnt von einem Pagurus Prideauxii, der für sein Logis schon etwas zu dick zu sein schien. Ich setzte sie in ein wohl eingerichtetes weites Aquarium, dessen Inhalt sich in vortrefflichem Zustande befand, und hatte das Glück, was mir noch nie gelungen, beide, den Krebs und die Adamsie, im Aquarium einzubürgern. Beide erfreuten sich einer vortrefflichen Gesundheit und fühlten sich ganz wie zu Hause. Jedoch bemerkte ich nach drei Monaten, daß die Adamsie nicht mehr so wohl aussah. Dazu gab auch der Krebs später Anzeichen, daß er unbehaglich beengt sei, indem er seine vorderen Körpertheile weit herausstreckte. Ich konnte mich jedoch noch nicht entschließen, dem Krebs ein weiteres Schneckengehäus anzubieten, indem ich fürchtete, er möchte, sich desselben bemächtigend, seine zoophytische Freundin verlassen, diese würde dann sterben und ich sie verlieren."

„Endlich siegte das Verlangen, eine wissenschaftliche Aufgabe zu lösen über das Gefühl. Eine Thatsache ist besser als ein Exemplar. Und so nahm ich aus meiner Sammlung ein ausgewachsenes Natica-Gehäus und legte es in den Wasserbehälter in die Nähe des in Uneinigkeit gerathenen Trios. Der Einsiedler fand sogleich das neue Gehäus und begann unmittelbar, es zu untersuchen. Er ging jedoch anders zu Werke, als sein Bruder Bernhard (d. i. Pagurus Bernhardus) würde gethan haben. Der würde nämlich ohne Weiteres das neue Haus bezogen haben. Jener wendete es mit der Mündung nach aufwärts, faßte sowohl die Außen- als Innenlippe mit einer Klaue, und begann nun, es über den Boden des Gefäßes hinzuziehn. Gelegentlich ließ er mit einer Klaue los, betastete das Innere und setzte dann seinen Marsch fort. Ein Geschäft rief mich ab, und als ich nach ungefähr einer Stunde zurückkehrte fand ich den Einsiedler bequem in seiner neuen Wohnung eingerichtet; die alte aber lag verlassen in einiger Entfernung. Schnell kehrte ich sie um, zu sehen, was aus der Adamsie geworden. O weh! keine Adamsie war da. Als aber nun gerade der Einsiedler an die Wand des Aquariums herankam, sah ich zu meiner großen Genugthuung, daß die alte Vergesellschaftung ungebrochen fortdauerte. Die Adamsie hing mit dem einen Fußlappen auf dem neuen Gehäus, offenbar auch mit dem andern. Aber bei der Stellung der Gruppe konnte ich keine volle Gewißheit darüber erlangen. Die Stellung des Zoophyten war ganz normal. Indem ich mir nun den Zusammenhang der Dinge mit einer Lupe genauer betrachtete, sah ich, daß die Adamsie mit einer kleinen Fläche des mittleren Theiles ihrer Fußscheibe an der Unterseite des Kopfbruststückes des Krebses zwischen der Basis seiner Beine anhaftete."

„Nun ist dieses Anhaften an dem Krebse ein Umstand, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen, so weit mir bekannt, nicht Platz greift. Deßhalb mußte ich ihn für ein außerordentliches und zeitweiliges Auskunftsmittel halten, die Adamsie von dem alten auf das neue Gehäus zu schaffen und um sie in die richtige Stellung auf demselben zu bringen. Müssen wir daraus nicht mit Nothwendigkeit schließen, daß, sobald der Krebs das neue Gehäus passend gefunden

hatte, auch die Adamsie davon in Kenntniß gesetzt wurde; daß in den zwei darauf folgenden Stunden letztere ihre Anhaftung an das alte Gehäus lockerte, und daß sie an die Brust ihres Beschützers sich anlegend, von ihm zum neuen Hause getragen wurde, wo sie unmittelbar darauf sich einen Halt zu sichern begann, gleich dem, den sie eben verlassen hatte?"

„Elf Tage nach diesen Beobachtungen bekam ich einen andern interessanten Aufschluß über diese merkwürdige Genossenschaft. Die Adamsie hatte seit dem Wohnungswechsel kein gutes Aussehen. Sie haftete zwar zum Theil sehr gut, den einen Tag in größerer, den anderen in geringerer Ausdehnung an dem Gehäus; aber meist hieng ein beträchtlicher Theil des Zoophyten an dem Gehäus herab. Der Krebs dagegen fühlte sich offenbar sehr behaglich und zeigte durchaus keine Neigung, in sein altes Logis zurückzuziehen. Am 2. Mai fand ich die Adamsie losgelöst und hülflos auf dem Boden des Gefäßes unter dem Krebs liegend, der, wenn man ihn störte, davon lief und seine Gemahlin im Stich ließ. Ich glaubte nun, es sei aus mit meinem schönen Schützling. Gleichwohl, wie groß war mein Erstaunen, als ich nach wenigen Stunden die Adamsie wieder prächtig auf ihrer alten Stelle sah, breit angeheftet auf dem Gehäus und von frischerem Aussehen, als viele Tage vorher. Aber sonderbar, sie haftete fast in der umgekehrten Lage, als sonst, an dem Gehäus. Hier lag eine Probe irgend welchen Verstandes vor, die zu entdecken ich mir vornahm."

„Indem ich das Gehäus mit der Aquarium-Zange sorgfältig bis zum Wasserspiegel hob, löste ich die Adamsie los und ließ sie auf den Boden fallen. Dann legte ich das Gehäus mit seinem Insassen nahe zur Anemone. Kaum berührte der Krebs die Adamsie, als er sie mit seinen Scheeren anfaßte, erst mit der einen, dann mit beiden, und ich sah augenblicklich, was er beginnen wollte. Höchst geschickt und erfahren machte er sich daran, die Adamsie auf das Gehäus zu bringen. Er fand sie, wie sie mit der Fußscheibe nach oben lag; sein erstes Geschäft war, sie ganz umzudrehen. Abwechselnd mit den beiden Kneipzangen zugreifend und dabei die Adamsie ziemlich roh ins Fleisch kneipend, wie es schien, hob er sie in die Höhe, daß er ihren Fuß gegen den bestimmten Theil des Gehäuses, die Innenlippe, drücken konnte. Dann hielt er, sie fest andrückend, ungefähr zehn Minuten ganz still. Dann zog er behutsam die eine, dann die andere weg. Indem er sich in Bewegung setzte, hatte ich das Vergnügen, zu sehen, wie die Adamsie viel schöner haftete und nun am richtigen Platze. Zwei Tage darauf war die Adamsie wieder los. Ich entdeckte sie in einer Spalte und legte sie auf den Boden. Hier fand sie der Krebs wieder und sogleich nahm er die eben beschriebenen Handthierungen mit ihr vor und heftete sie wieder an. Aber ich sah, daß sie krank war, denn sie konnte sich kaum auf ihrem Platze halten. Doch ist die Aeußerung der instinktiven Thätigkeiten der beiden Geschöpfe hinreichend klar. Sicher ist der Krebs der aktivere Theil der Genossenschaft; hinreichend deutlich ist es, daß er die Gesellschaft seiner schönen, aber sehr verschiedengearteten Freundin würdigt. Unsere letzten Beobachtungen nöthigen zum Schlusse, daß immer die Scheeren des Krebses angewendet werden, um die Mantelactinie von Gehäus zu Gehäus zu versetzen."

Ich habe mir erlaubt, das ganze Stück aus dem englischen Werke mitzutheilen, da ich diese höchst interessanten Beobachtungen noch nirgends erwähnt oder übersetzt gefunden habe.


Porzellankrebs (Porcellana platycheles).

Noch zwei Gattungen sind zu erwähnen, welche von den Systematikern bald an die Einsiedlerkrebse, bald an die folgende Abtheilung angereiht werden, Porcellana und Galathea. Beide haben große Scheerenfüße und das hinterste Fußpaar sehr schwach entwickelt. An die Mittelkrebse und Krabben erinnern sie, indem ihr sonst ganz wohl entwickelter Nachleib unter das Kopfbruststück geklappt getragen wird. Der Porzellankrebs hat ein kurz ovales, flaches Kopfbruststück und seine Scheeren sind bedeutend

länger als der Körper. Gerade an unseren Küsten und besonders im Mittelmeere ist die kleine Porzellane mit breiten Scheeren (Porcellana platycheles) ein unansehnliches, immer mit Schmuz bedecktes Thier. Daran sind die den Körper dicht bedeckenden Haare schuld. Das Kopfbruststück der Galatheen ist länglich, eiförmig und bei den meisten Arten, so bei den gemeineren: Galathea squamifera und strigosa mit Querfurchen versehen.

Mit ihnen sind wir bei der dritten großen Abtheilung der Zehnfüßer, den Langschwänzen (Macrura) angelangt, deren Nachleib stark entwickelt, so lang oder länger als das Kopfbruststück und an allen sieben Ringen mit paarigen Gliedmaßen versehen ist. Die der beiden letzten Segmente bilden mit dem letzten Körpergliede eine breite Schwanzflosse. Im Uebrigen können wir uns auf die schon oben gegebene ausführliche Beschreibung des Flußkrebses beziehen.

Die Familie der Panzerkrebse (Loricata) zeichnet sich durch sehr harte Körperbedeckungen aus und sehr großen Nachleib. Alle fünf Beinpaare endigen ohne Scheeren, nur mit einem klauenförmigen Gliede. Die wichtigste Gattung ist die der Langusten (Palinurus), ausgezeichnet durch die den Körper an Länge übertreffenden äußeren Fühler, mit dicken, stacheligen Stielgliedern und langer Geißel. Die gemeine Languste des Mittelmeeres (Grillo de mar), welche auf unserem Gruppenbild in Gesellschaft des Hummers dargestellt ist, hat den Vorderrand des Kopfbruststückes mit zwei starken Stacheln geziert und ist auf der Oberfläche dieses Körpertheiles dicht bestachelt, während der Nachleib glatt ist. Sie wird bis 1⅓ Fuß lang und ist von lebhafter röthlich-violeter Farbe. Dieselbe geht schnell in ein intensives Blau über, wenn man den frischgefangenen Krebs dem direkten Sonnenlicht aussetzt, während, wenn man das Hautskelet im Schatten trocknen läßt, die natürliche Farbe sich ziemlich hält. Die in einzelnen Riesenexemplaren 12 bis 15 Pfund schwer werdende Art ist im Mittelmeere viel häufiger als der Hummer und daher für die Tafelfreuden der gewöhnliche Stellvertreter des mehr dem atlantischen und Nordseegebiete angehörigen Hummers. Die Languste liebt felsigen, rauhen, mit Seepflanzen bewachsenen Grund von sehr verschiedener Tiefe. In Dalmatien, wo sie besonders häufig um Lesina und Lissa herum vorkommt, während sie gegen Istrien hinauf mehr und mehr schwindet, habe ich sie selbst in Tiefen von zwei bis etwa zwanzig Faden beobachtet. Man fängt sie auf zweierlei Art; die eine ist prosaischer, mit dem Netz. Dasselbe wird in Form einer 4 bis 5 Fuß hohen, 100 und mehr Fuß langen Wand auf den Meeresboden versenkt und muß über Nacht stehen bleiben. Es ist sehr weitmaschig. Die in der Dunkelheit daran stoßenden Fische und großen Krebse suchen sich durch die Maschen zu zwängen, die Langusten versuchen mit ihren ungeschickten Beinen darüber zu steigen und verwickeln sich bei diesem Beginnen. Zeitig am Morgen muß das Netz gehoben werden, indem sonst die Gefangenen von den Raubfischen und Delphinen gespeist werden. Zwar ist das Herausziehen des Netzes, besonders wenn es allerhand gute Beute bringt, auch spannend und interessant, allein ungleich anziehender ist das Fischen und der dabei unterlaufende Fang der Languste bei Feuerschein. Ich befand mich mit einem anderen Naturforscher auf der Insel Lesina, auf dem an einer reizenden Bucht liegenden Landgute Milna des ausgezeichneten Kenners der adriatischen Thierwelt, Professor Boglich. Da vollkommene Windstille, Bonazza, und ein herrlicher Abend, so wurde bestimmt, nach eingetretener völliger Dunkelheit Fische zu stechen. Das Boot wurde zurecht gemacht, die vierzinkige Lanze untersucht, trockener Kien der leider immer mehr schwindenden Strandkiefer im Vordertheile des Fahrzeuges neben dem auf der äußersten Prora angebrachten, eisernen Feuergestell angehäuft. Nur ein Ruderer trieb das Boot möglichst geräuschlos längs der felsigen Küste hin, den Blicken und Handbewegungen des die Lanze führenden Gastfreundes gehorchend, mit größter Sicherheit die kleinsten Wendungen bewerkstelligend, wie sie nöthig waren, um die Harpune möglichst lothrecht über die Beute zu bringen. Knisternd flackerte das Feuer und verbreitete nicht nur über dem Wasser Licht und warf auf die wilde, zerrissene Küste einen zauberhaften Schein, sondern erleuchtete den Meeresgrund bis zwanzig und

dreißig Fuß tief so deutlich, daß alle über einige Zoll große Gegenstände auf das Genaueste zu unterscheiden und zu erkennen waren. Die Thiere scheinen von dem ungewohnten, viele gewiß im Schlafe überraschenden Glanze wie betäubt zu werden. Besonders die Fische bleiben meist unbeweglich stehen, und auch die sonst äußerst vorsichtigen Tintenschnecken und Langusten lassen sich nun beschleichen. Ueber den Rand des Bootes gebeugt, diese in wunderbaren Farben und Schatten spielende stumme, geheimnißvolle Welt zu betrachten, war ein Hochgenuß. Schon lagen eine Anzahl Fische, auch ein Riesenexemplar einer Tintenschnecke vor uns, als Freund Boglich abermals winkte und auf eine dicht mit Tang bewachsene Stelle des Grundes zeigte. Da, fast ganz überdeckt von den Pflanzen, den Hinterleib in einer Spalte bergend, mit den langen Fühlhörnern spielend und tastend, saß eine prächtige Languste; noch einige Momente und die verhängnißvolle Lanze schwebte über ihr, so schnell, als der Arm ihn zu führen vermochte, erfolgte der Stoß und das Thier lag, im Todeskampfe gewaltig mit dem Schwanze schlagend, zu unseren Füßen. Erst nach Mitternacht kehrten wir heim, ich, um am folgenden Morgen eine andere Languste für meine Sammlung zu präpariren, während andere Hände die Beute unserer nächtlichen Fischerei zu einem lucullischen, durch feuerigen, dalmatinischen Wein gewürzten Mahle zubereiteten. Eine dritte, im Netze gefangene und völlig unversehrte Languste hielten wir einige Tage, mit einem Stricke an einen Stein gebunden, im Meere. Obgleich sie hinreichenden Spielraum hatte, verhielt sie sich doch sehr still und langweilig, ob, weil sie überhaupt keine Gedanken hatte oder weil sie zum Bewußtsein ihrer hoffnungslosen Lage gekommen, ist nicht zu sagen.

Man findet die Langusten jetzt oft in den größeren Aquarien, so im Hamburger zusammen mit Hummern und Taschenkrebsen. Wie der Custos des Aquariums bemerkte, gaben sie Töne von sich, und zwar geschah dieß nur dann, wenn sie mit ihren großen Fühlhörnern starke Bewegungen machten, z. B., wenn sie dieselben gebrauchten, um Angriffe ihrer Kameraden beim Essen abzuweisen. Der bekannte Hamburger Naturforscher Möbius hörte, von dem Custos aufmerksam gemacht, diese Töne auch und bezeichnet sie als dem Knarren ähnlich, welches entsteht, wenn man das Oberleder eines Stiefels gegen ein Stuhl- oder Tischbein drückt. Dieses Knarren lassen die Langusten auch hören, wenn man sie aus dem Wasser hebt, es klingt dann noch lauter, als man es aus dem Wasser heraus vernimmt. Es fand sich nun, daß das Instrument, mit welchem die Töne erzeugt werden, eine runde Platte ist, welche an dem untersten der beweglichen Glieder ihrer äußeren Fühler sitzt und zwar oben an der inneren Seite derselben. Das Knarren entsteht, indem ein behaartes Feld der Platte über die glatte Fläche des festen Ringes gleitet, mit welchem das erste bewegliche Fühlerglied verbunden ist. Man wird durch diese Töne und ihre Hervorbringung an den Knurrhahn (Dactylopterus, ein Seefisch — s. Bd. V, S. 494 —) erinnert, der ebenfalls ein lautes Knarren hervorbringt, indem er die Gelenkflächen des Kiemendeckels über einander gleiten läßt, abgesehen von vielen Insekten, welche durch Reiben verschiedener Körpertheile gegen einander ähnliche Geräusche hervorbringen.

Bei den Bestrebungen, allerlei Nahrung liefernde Thiere regelmäßig zu züchten, ihre Production zu vermehren und sie wohlfeiler und dem Volke zugänglicher zu machen, hat man natürlich auch die Langusten ins Auge gefaßt. Besonders haben sich Professor Coste in Frankreich und Herr von Erco in Triest viele Mühe damit gegeben. Von gelungener, vollständiger Aufzüchtung ist, so viel ich weiß, noch nichts zu berichten. Dagegen haben Coste's Zuchtversuche eine von anderen Zoologen ausgesprochene Vermuthung bestätigt, daß die als besondere Gattung Blattkrebs (Phyllosoma) beschriebene zarte Krebsform nichts anderes, als die Larve der Languste sei. Diese Blattkrebse, durch deren mit der Verbreitung der Langusten übereinstimmendes Vorkommen die Zusammengehörigkeit gleichfalls angezeigt wird und die 1 bis 2 Zoll messen, haben einen dünnen, blattförmigen, aus zwei Hauptabschnitten bestehenden Körper, mit langen Augenstielen und langen, fadenförmig dünnen Beinen. Aus der großen Wandelbarkeit ihrer Form und weil man nie

Fortpflanzungsorgane in ihrem höchst zarten und durchsichtigen Körper fand, schloß man auf ihre Larvennatur, bis Coste durch Aufzucht aus den Eiern der Languste die Zweifel löste.

Die zweite im Mittelmeer vertretene Gattung der Panzerkrebse ist der Bärenkrebs (Scyllarus). Es charakterisiren ihn die kurzen, auf dem Rücken entspringenden Augenstiele, die blattartigen, der Geißel entbehrenden äußeren Fühler und das breite, flache, viereckige Kopfbruststück. Der das Mittelmeer bewohnende Scyllarus arctus, ein nicht häufiges Thier, wird nur wenige Zolle lang, einige Arten aus tropischen Meeren aber über einen Fuß.


Blattkrebs (Phyllosoma).

Die Familie, zu welcher unser Flußkrebs und seine nächsten Verwandten gehören, kann man Krebse im engeren Sinne (Astacina) nennen. Wir erkennen sie an dem seitlich etwas zusammengedrückten Kopfbruststück, welches, so wie der Nachleib sich mit einem gewöhnlich recht festen Skelet umgibt. Das erste Fußpaar trägt stets große Scheeren; auch das zweite und dritte Fußpaar sind bei einigen Gattungen mit kleinen Scheeren versehen.

Da der gemeine Flußkrebs (Astacus fluviatilis) nach seinen anatomischen Verhältnissen schon oben ausführlich beschrieben, holen wir hier nur einige Mittheilungen über seine Lebensweise und Verbreitung nach. Er hält sich am liebsten in fließenden Gewässern auf, besonders an solchen Steilufern, wo er zwischen den Wurzeln hart am Wasser stehender Bäume bei Tage sich verkriechen kann. Daß er jedoch auch an flachen Uferstellen unter Steinen lebt, ist allen bekannt, welche in der schönen Jugendzeit heimlich die Stiefeln auszuziehen und zu krebsen pflegten. Ein wenig heikliger Fresser zieht der Krebs das Aas frischem Fleische vor, und ist Allen, welche sich an einem Gerichte gesottener Krebse erlaben, sehr anzuempfehlen, die Mägen derselben möglichst unverschont zu lassen. Wie alle dem Aase und anderen unreinen Genüssen nachgehenden Gliederthiere, scheint auch der Flußkrebs mit einem scharfen Geruchssinne begabt zu sein. Wenigstens werden sie von dem als Köder in den Reusen und Netzen ausgestellten faulen Fleische angezogen. Die im Leben schwarzgrünen Krebse werden an der Sonne oder beim Kochen gleich vielen anderen ihrer Brüder roth. Von den in ihren Hautbedeckungen vorhandenen zwei Farbstoffen, einem rothen und einem bläulichen, wird nur der letztere durch die Hitze zerstört, und es kommt der andere allein zur Geltung.

Die noch jetzt beim Volke als heilbringend geltenden Kalkconcremente aus den Wandungen des Magens, die „Krebsaugen", figurirten als lapides oder oculi cancri astaci unter den vielen hundert nunmehr ganz ausgemärzten oder halb vergessenen Mittelchen der älteren Heilkunst. So bildeten sie einen Bestandtheil des berühmten Stahlschen Beruhigungspulvers. Sie thun in Pulverform dieselbe aufsaugende Wirkung wie eine Reihe anderer, pulverförmiger und leichter zu beschaffender Mittel, z. B. kohlensaure Magnesia. Sie sind hie und da noch in den Apotheken vorräthig und wurden ehemals besonders von Astrachan bezogen. In der Wolga kommen nämlich die Krebse in solchen Mengen vor, daß man sie in großen Haufen am Ufer faulen ließ und zur Versorgung der russischen Apotheken wohl noch faulen läßt, um später die „Augen" leicht aus dem Rückstande herauszulesen. Der gemeine Flußkrebs verbreitet sich fast über ganz Europa.





Panzerkrebse (Hummer und Languste).

Seine südliche Grenze geht bis in die Kerka und den Zirknitzer See in Krain, bis Nizza, das ganze Pogebiet und Neapel. Im südlichen Rußland kommt er bei Nicolajew im Buggebiete vor. Die Flußkrebse des Dniester, Dnieper und der Wolga, der Krim und des Kaukasus, sowie einiger anderer südrussischer Gebiete, welche als drei besondere Arten beschrieben wurden, sind so wenig streng von unserm gemeinen Flußkrebs unterschieden, daß sie als bloße Abarten gelten dürfen. Die Begriffe von Art und Abart sind zwar keineswegs fest, wir können aber einstweilen bei der Bestimmung der alten Schule uns beruhigen, daß wir unter Abart eine Thierform verstehen, welche nur durch geringe, durch direkte Uebergänge vermittelte und offenbar durch klimatische und örtliche Einwirkungen hervorgebrachte Merkmale von der eigentlichen, festen und sogenannten Stammart abweicht.

Wir finden wohl im Verlauf unseres Werkes noch Raum und Zeit, auf diese und andere höhere, den Kern der Naturgeschichte bildende Fragen etwas einzugehen.

Im Süden unseres Welttheiles findet sich eine durch braungelbe Färbung und eine Reihe von Minutien vom Flußkrebs abweichende Art, der Steinkrebs (Astacus saxatilis). Das Vorkommen desselben in dem einsamen und abgeschlossenen Vranasee der istrischen Insel Cherso wurde vor einigen Jahren von dem Breslauer Zoologen Grube bestätigt. Der höher als das Meer liegende, rings von Bergen umgebene See erwies sich als sehr wenig bevölkert; mit einer Abart der Plötze und einigen Hechten fanden sich nur zahlreiche Steinkrebse. Später wurde auch noch aus der Tiefe von 180 Fuß ein kleiner Ringelwurm heraufgeholt. Man fragt vielleicht, wie wohl der Krebs und seine übrigen Genossen in dieses öde, aller Zuflüsse entbehrende Wasser anfänglich gelangt sei, eine Frage, welche bei allen isolirten Thiergebieten wiederkehrt und eigentlich nur im Zusammenhange mit den allgemeinen Gesetzen der geographischen Verbreitung der Lebewesen und der sie beeinflussenden Naturerscheinungen und Naturgewalten genügend gelöst werden kann. In unserem Falle können wir uns vorläufig darauf berufen, daß die istrischen und dalmatinischen Inseln in nicht allzuferner Vorzeit durch gewaltige Erdbeben vom Festlande losgerissen wurden und ihre jetzige Gestaltung und Niveauverhältnisse erhielten, wobei, was von fast allen nicht fliegenden Land- und Süßwasserbewohnern aller Inseln gilt, eine Reihe der Thiere des festen Landes mit isolirt wurde. Die beiden angeführten Arten stehen dem in Nordamerika, Chili und Neuholland gefundenen Flußkrebse sehr nahe.

Auch der Hummer (Astacus marinus, Homarus vulgaris) unterscheidet sich vom Flußkrebs durch so geringfügige Merkmale, daß man, systematisirend, eigentlich kaum nöthig hat, ihn in eine andere Gattung zu versetzen. So hat er einen schmaleren Stirnfortsatz, und die am Grunde der äußeren Fühler stehende Schuppe, welche blattförmig ist bei den Flußkrebsen, ist bei den Hummern schmal und zahnartig. Der gemeine Hummer der europäischen Meere findet sich von der norwegischen Küste an bis in das Mittelmeer, ist jedoch hier nicht besonders häufig, während seine eigentliche Heimat die norwegischen Gestade sind. Dort findet er sich mit vielen anderen Seethieren vorzugsweise auf der ungeheueren Terrasse oder Bank, die sich neben dem Festlande hinzieht, und von welcher aus ein jäher Absturz in den Ocean erfolgt. Obwohl nun natürlich der Hummer in seinem ganzen Verbreitungsbezirke gefangen wird, ist er doch nur für die Fischer einer großen Strecke der norwegischen Küste eine nachhaltige Erwerbsquelle. Man fängt sie in großen Körben, in welche sie als nächtliche Thiere auch nur bei nächtlicher Weile und in dunklen Nächten hineinzukriechen pflegen. Der größte Verbrauch an Hummern findet in England statt, welches die Waare fast ausschließlich direkt von Norwegen bezieht. Kleine, schnell segelnde Schiffe, mit doppeltem Boden, der als Hummerbehälter dient, segeln in der guten Jahreszeit hin und wieder.

Auch Holland versorgt sich auf diese Weise von Norwegen aus. Daß sie hier in der That sehr gemeine Thiere sind, erfährt man auf Reisen längs der Küste, da sie in Privat- und Gasthäusern und auf den Dampfbooten eine fast tägliche Speise sind. Ich selbst kaufte in Bergen

einen mächtigen, wenigstens sechs Pfund wiegenden Hummer für fünf Silbergroschen. Wenn man den Verbrauch von Hummern für Nordeuropa auf fünf bis sechs Millionen jährlich veranschlagt, so steht damit die außerordentliche Fruchtbarkeit dieses Thieres in Einklang. Das Weibchen legt über zwölftausend Eier und trägt dieselben an dem Hinterleibe und seinen Anhängen angeheftet, bis unmittelbar vor dem Auskriechen der Jungen mit sich umher. Es ist klar, daß nur ein kleiner Bruchtheil derselben der Gefahr, von den zahlreichen, ihnen auflauernden Feinden, vor allen den Raubfischen, gefressen zu werden, entgeht, da sie nur kurze Zeit von der Mutter beschützt werden. Sie flüchten nämlich unter ihren Leib. Pöppig erzählt, nach Pennant, daß man zu jeder Jahreszeit, besonders häufig im Winter, Weibchen mit Eiern beladen einfange, die jedoch in den kalten Monaten nicht zur Entwicklung gelangten, und durch welche ungeregelte Fortpflanzung der Hummer unter den Krustern und überhaupt unter allen Gliederthieren eine merkwürdige Ausnahme machen würde. Auch fügt der englische Beobachter hinzu, daß die Häutung nicht in demselben Jahre und auf das Eierlegen folge, was sonst bei allen Krebsen Regel ist; auch schließt man aus dem Umstande, daß auf dem Bruststück sehr großer Hummer mitunter Muscheln und Rankenfüßer festsitzen, daß im reifen Alter der Panzer entweder gar nicht oder doch nur in großen Zwischenräumen abgestreift werde.

Unter den Krebsen dieser Familie von größerem, ökonomischem Werthe, muß auch der durch seinen schlanken Körper und zwar starke, aber zierliche Scheeren ausgezeichnete Nephrops norvegicus genannt werden. Die wahre Heimat dieses schönen Thieres ist ebenfalls die norwegische Küste, wo ich Exemplare von über einem Fuß Körperlänge gesehen habe. Ich erinnere mich aber nicht, ihn in Bergen oder in einer anderen norwegischen Küstenstadt auf dem Fischmarkt als Waare gefunden zu haben, und so scheint er dort ziemlich selten vorzukommen. Dagegen wird er in der großen, vom adriatischen Meere gegen Fiume sich hinauf erstreckenden Bucht, dem Guarnero, in großen Mengen gefangen und man kann sagen, centnerweise unter dem Namen Scampo auf den Triester Fischmarkt gebracht. Im übrigen adriatischen Meere, sowie im Mittelmeer, kommt er seltener vor, sodaß er kein stehender Marktartikel ist.

Die artenreichste Familie unter den langschwänzigen Zehnfüßern ist die der Garneelen (Caridina), von der allein aus den europäischen Meeren gegen 90 Arten beschrieben worden sind. Ihre hornartigen, biegsamen Körperbedeckungen, der seitlich zusammengedrückte Körper, die große Schuppe, welche den Stiel der äußeren Fühler überragt, dabei eine meist außerordentlich zarte und schöne Färbung einzelner Theile, während andere fast so durchsichtig wie Glas sind, ihre große Behendigkeit in blitzschnellen, hüpfenden Bewegungen machen die meisten Glieder dieser Gruppe leicht kenntlich. Die Gattungen und Arten zu unterscheiden, erfordert gerade bei ihnen ein besonders mühsames Detailstudium, wobei die Beschaffenheit der Fühlhörner, Kiefer, Beine, Kiemen und anderer Theile mit peinlichster Genauigkeit zu berücksichtigen wäre. Einige Arten sind jedoch vor anderen so gemein und werden in solchen Massen gefangen und verspeist, daß wir sie mit einigen anderen, durch ihre Lebensweise ausgezeichneten hervorheben müssen.

Von den übrigen Garneelen unterscheidet sich die Gattung Crangon, mit einigen ihr nahestehenden, indem bei ihr die vier Fühlhörner in einer Linie eingelenkt sind, während bei jenen die inneren über den äußeren stehen. Die sandigen, flachen Küstenstrecken, besonders der Nordsee und des britischen Seegebietes werden von unzählbaren Schaaren des gemeinen Crangon bevölkert (Crangon vulgaris, Garnate, Granate, Shrimp der Engländer, Crevette der Franzosen). Mit den übrigen Arten hat er die unvollkommenen Scheeren des ersten dickeren Fußpaares gemein. Ausgezeichnet ist er durch den fast ganz glatten Körper. Nur auf dem Kopfbrustschild finden sich drei Stacheln. Eine lebendige Schilderung des Fanges der Thierchen, die uns auch mit seinen Eigenthümlichkeiten näher vertraut macht, hat Gosse gegeben. „Laßt uns sehen, womit jener Fischer so eifrig beschäftigt ist und was das Pferd thut, das er bis bauchtief in die See hinein und

zurück gehen läßt, von einem Ende des Strandes bis zum anderen seine Schritte so lenkend, als sollte der Sand gepflügt werden. Und warum beobachtet der Fischer das Pferd so aufmerksam? Horch! Was sagt er? Er ruft dem kleinen, das Pferd reitenden Buben zu, heran zu kommen, und nun geht er selbst eilig an den Strand, wie das Thier und sein kleiner Reiter ans Ufer kommen. Wir wollen gehen und sehen."

„Der Mann ist höflich und mittheilsam und weiht uns in das ganze Geheimniß ein, das in der That sogleich offenbar wird, sobald wir an Ort und Stelle gekommen. Das Pferd zieht ein Netz hinter sich her, dessen Mündung über einen länglichen, eisernen Rahmen gespannt ist. Nach hinten läuft das Netz spitz zu, ist aber nicht zugestrickt, sondern blos mit einer Schnur zugebunden. Der Eisenrahmen hält die Netzmündung offen und kratzt den Seeboden ab, während das Pferd, mit dessen Geschirr es durch eine Leine verbunden, vorwärts geht. Nun ist der Sandgrund gerade hier mit einer Art eßbarer Krebse belebt, der Garneele (Shrimp) oder, wie das Volk hier sagt, der Sand-Garneele, um sie von der Felsen-Garneele (Palaemon serratus) zu unterscheiden. Das Maß dieser Sand-Garneelen wird, wie der Fischer sagt, zu einem Schilling an die Fischhändler verkauft."

„Das Pferd, welches im leichten Sande und drei Fuß tief im Wasser waten und den schweren Apparat nach sich ziehen muß, hat schwere Arbeit und kommt offenbar gern aufs Trockne, wo es, sobald das Schleppnetz am Ufer, angehalten wird. Nachdem der Fischer ein Tuch auf dem Sande ausgebreitet, bindet er die Schnur auf und schüttelt das Gewimmel auf das Tuch. Es sind mehr als zwei Maß, und da der Fischer deshalb in guter Laune und außerdem von Natur höflich, wagen wir es, einen Handel vorzuschlagen. Für eine kleine Münze dürfen wir uns allen Wegwurf auflesen, nämlich Alles, was nicht Garneele ist. Letztere sind sehr schön. Bell gibt ihre Länge auf 2½ Zoll an, von dieser hier ist aber die Mehrzahl länger als 3 Zoll. Die meisten sind Weibchen, die ihre Eier zwischen den Afterfüßen ihres Hinterleibes tragen. Das Thier ist weniger zierlich, als manche andere Garneelen. Seine Farbe ist ein blasses, ins Grün spielendes Braun; untersucht man es aber genau, so löst es sich in eine Anhäufung von schwarzen, graubraunen und orangenen Flecken auf, von denen bei starker Vergrößerung viele sternförmig erscheinen."

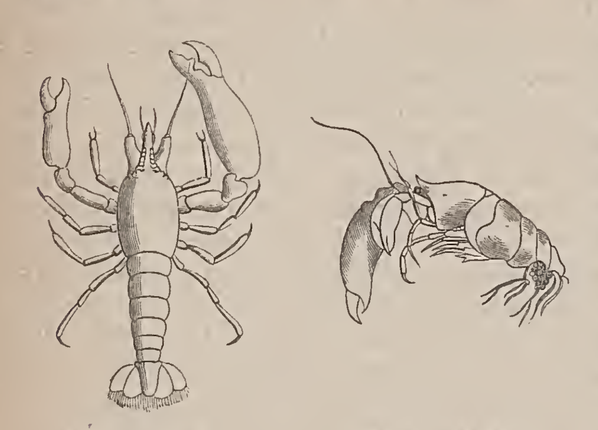
„Sehr lustig ist es zu sehen, wie schnell und gewandt die Garneele sich im Sande placirt. Wenn das Wasser einen oder zwei Zoll tief ist, läßt sich das Thier ruhig zu Boden fallen. Dann sieht man auf einen Augenblick wie eine kleine Staubwolke sich auf beiden Seiten erheben, und der Körper sinkt so tief ein, bis sein Rücken fast in einer Ebene mit dem ihn umgebenden Sande liegt. Nun wird der Nutzen der eigenthümlichen Färbung offenbar: die dicht bei einander stehenden Flecken in verschiedenen Tinten von Braun, Grau und Roth gleichen den Farben des Sandes so vollkommen, daß man die Granate, die man noch eben sich hat vergraben sehen, im nächsten Augenblicke nicht mehr unterscheiden kann. Nur die an der Spitze des Kopfes, wie die Dachstubenfenster auf den holländischen Häusern angebrachten Augen stehen wie ein paar Wachtposten leuchtend hervor, und so liegt das Thier ruhig und vor den meisten Feinden sicher, wenn nicht die eiserne Lippe des Schleppnetzes den Sand aufrührt und die armen Garneelen aufstört und in die Mündung des Netzes treibt."

Aehnlich, wie der Fang der Granaten an der englischen Küste, ist er natürlich überall, nur daß in der Regel die armen Fischer ihn nicht so großartig mit Hilfe eines Rosses betreiben, sondern ihre kleineren, über eiserne oder hölzerne Rahmen gespannten Netze selbst schieben oder ziehen.

Eine der schönsten, den Crangons sich anreihenden Garneelen ist die nur im Mittelmeere sich findende Lysmata seticauda, deren korallenrothe Körperfarbe mit weißlichen Längsstreifen sie vor Allen kenntlich macht.

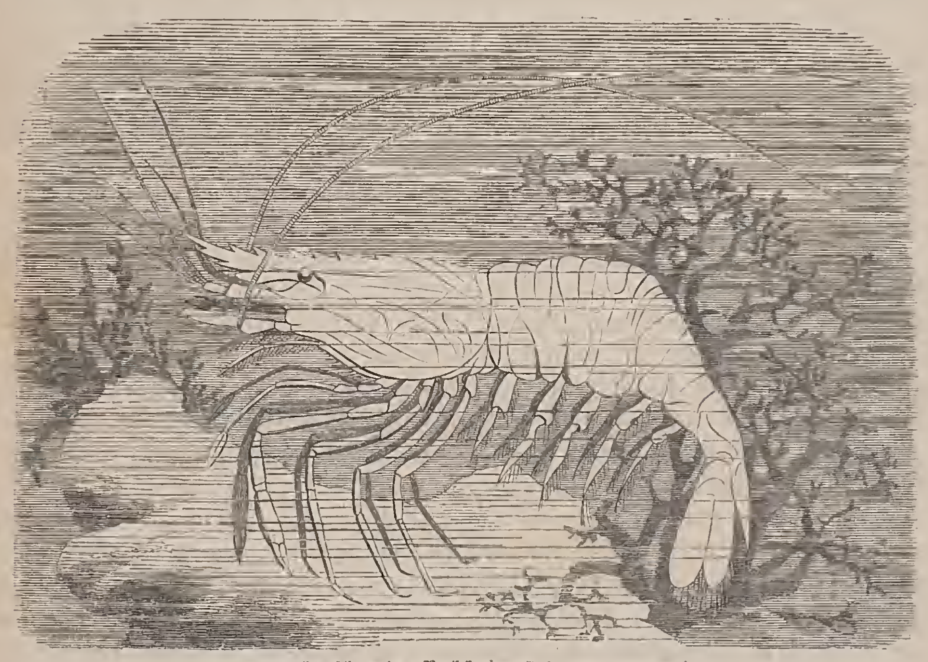
Nur einige Garneelen leben in den süßen Gewässern, so in den Flüssen des südlichen Frankreichs und an anderen Orten des südlichen Europa die Gattung Caridina. Eine bloß verkümmerte Art derselben ist wohl die in den Grottengewässern des Karstes, z. B. in der adelsberger Grotte lebende Troglocaris Schmidtii. Die Verkümmerung bezieht sich auf die Augen, welche

Organe bei fast allen unterirdischen Thieren leiden und bis zum gänzlichen Schwund verkümmern. Kehren wir, der systematischen Reihenfolge nachgehend, wieder zu den meerbewohnenden Caridinen zurück, so wäre, mit Uebergehung anderer, wegen ihrer eigenthümlichen Lebensweise die Pontonia tyrrhena hervorzuheben. Dieser im adriatischen und Mittelmeere nicht häufige Krebs lebt für gewöhnlich parasitisch in der großen Steckmuschel, als deren Gastfreund wir eben noch einen Pinnotheres kennen gelernt. Er birgt sich jedoch auch nicht selten in Schwämmen. Ein fast ausschließlich in diesen sich aufhaltendes Thier ist Typton spongicola. Die Scheeren des zweiten Fußpaares sind sehr entwickelt und immer erreicht die eine, mehr als die andere vergrößerte, fast zwei Drittel der ganzen Körperlänge. Die Farbe ist lichtbräunlich und die geschlechtsreifen Weibchen zeichnen sich durch eine mennig- oder fast korallenrothe Farbe des großen Hinterleibes aus.



Pontonia tyrrhena. Typton spongicola.

Wenn die kleinen, kaum einen Zoll langen Wesen, denen die große, keulenartige Scheere sehr komisch steht, in Furcht gesetzt oder erzürnt werden, bringen sie durch Aneinanderschlagen der Scheerenglieder genau den schnalzenden Ton hervor, welcher entsteht, wenn man den Zeigefinger vom

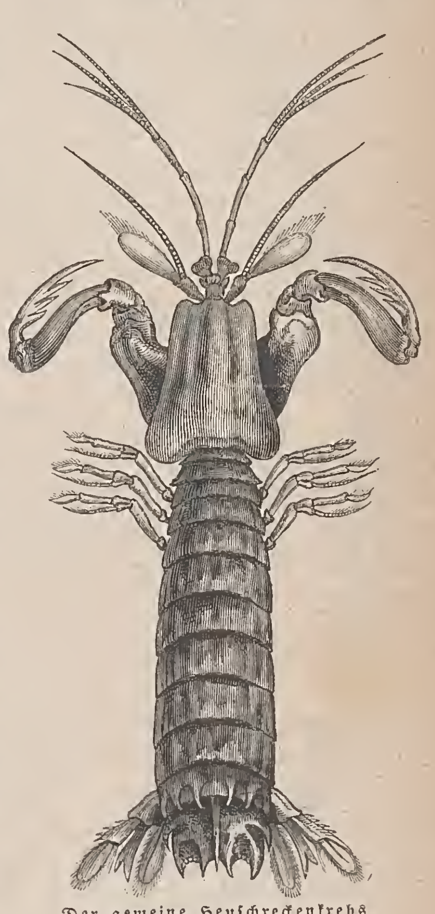


Der sägeförmige Palämon (Palaemon serratus.)

Daumen auf den Ballen ausgleiten läßt. Weiter geht aber der komisch aussehende Schelm nicht, der sich einem mit ungeheurer Pritsche ausgerüsteten Polichinell vergleichen läßt. Dagegen sind ritterliche Erscheinungen die verschiedenen Arten von Palaemon und verwandten Gattungen, welche zusammen eine eigne Sippe der Palämoniden bilden.

Ihr Kopfbruststück geht vorn in einen säbelförmigen Schnabel aus, dessen obere Kante gezähnelt ist. Der Vergleich mit dem Ritter läßt sich nicht weiter führen, obgleich Gosse es versucht, bei seiner Schilderung des in den nordischen Gewässern besonders gemeinen Palaemon serratus. Was hilft es, gerade von seinem Panzer hervorzuheben, daß die Platten so genau auf und aneinander passen, daß das Thier wie ein wahrer Soldat und Waffenknecht immer in Waffen geht, ißt und schläft? Hinter dem heldischen Aussehen steckt weder Kraft noch Muth, und trotz vieljähriger Beobachtungen der im Aquarium gehaltenen Palämonen konnte nie wahrgenommen werden, daß sich einer seines gefährlich aussehenden Spießes zum Angriff oder zur Abwehr bedient hätte. Eine andere Frage, welche der englische Beobachter ebenfalls aufwirft, ist es aber, ob nicht durch den bloßen Anblick der drohenden Waffe mancher Feind des Krebschens muthlos gemacht wird. Auch dieser sägeförmige Palämon kommt so massenhaft besonders an der französischen Nordküste — als Crevette, Calicoque, Bouquet u. s. w. — und weiter östlich gegen das deutsche Meer zu vor, daß er zu einem ausgiebigen Nahrungsmittel wird. Er und die anderen Palämonen, von denen Palaemon squilla im Mittelmeere der häufigste, werden beim Kochen roth, während die meisten übrigen Garneelen, wie auch der gemeine Crangon, durch die Zubereitung farblos werden*).

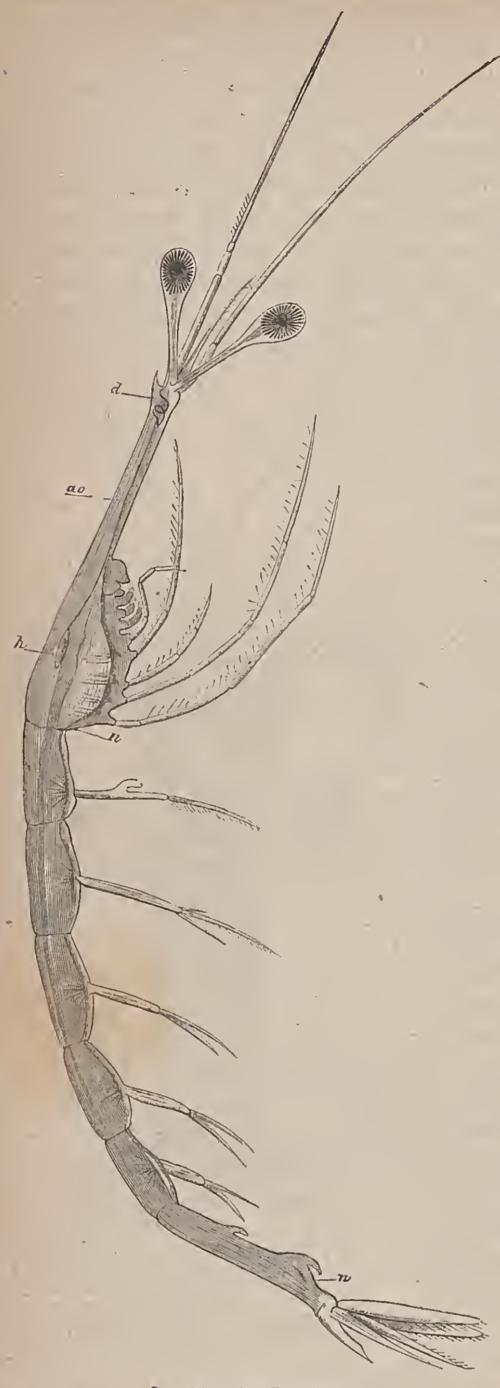
An die eben abgehandelte große Ordnung der Zehnfüßer reihen sich durch den Besitz gestielter, beweglicher Augen, aber abweichend in der Gliederung des Körpers, und der Stellung und Form der Kiemen, noch ein Paar kleinere Sippen an; zunächst die Maulfüßer (Stomatopoda). Nachdem wir, ohne uns auf spezielle Beschreibung der Körperformen und systematisch wichtigen Theile einlassen zu können, eine Reihe, wie ich hoffe, lebendiger und anziehender Schilderungen der Lebensweise so mancher höheren Krebse haben an uns vorüber gehen lassen, darf ich den Naturfreund, dem es um eine Einsicht in das Wesen der Formenbildung und des unendlich manchfaltigen Formenwechsels bei höchst einfacher Grundlage zu thun ist, wohl zumuthen, eine Art dieser Maulfüßer, den gemeinen Heuschreckenkrebs (Squilla mantis) des Mittelmeeres sich etwas näher anzusehen und mit dem Flußkrebs zu vergleichen. Auch wird nur auf diesem Wege eine allmälige Orientirung und Vorbereitung für das Verständniß der schwierigen Formen der niedern Krebse angebahnt werden können. Ohne die Einsicht in die Hülfsmittel und Werkzeuge zum Leben ist das Leben selbst unverständlich. Unter allen den höheren Krebsen mit gestielten Augen ist der Heuschreckenkrebs derjenige, dessen Körperringe am meisten von einander unabhängig bleiben, und durch deren verschiedene, namentlich in den Gliedmaßen sich ausprägende Entwicklung eine höchst eigenthümliche und interessante Raubthier-Organisation hervorgebracht wird. Der



Der gemeine Heuschreckenkrebs (Squilla mantis.) (Etwas verkleinert.)

*) Diejenigen Leser, welche sich etwa mit dem Sammeln und mühsamen Bestimmen der zehnfüßigen Krebse abgeben wollen, machen wir als auf ein vortreffliches Hülfswerk aufmerksam, auf: Heller, die Crustaceen des südlichen Europa. Crustacea podophthalmia. Wien, 1863.

Vordertheil enthält die Werkzeuge zum Erspähen, Fassen und Zerreißen der Beute, der Mittelkörper trägt die Gangbeine, und der gestreckte, mit breiter Flosse anliegende Hinterkörper vermittelt die rapiden Schwimmbewegungen.



Leuchtkrebs (Leucifer).
Nat. Größe 2½ Linie. d eine Drüse. h Herz. ac große Schlagader. n Nervenstrang.

Das bei den Decapoden so sehr ausgeprägte Rückenschild finden wir hier auf eine horizontale, fast vierseitige Platte reducirt. Es läßt sowohl die vorderen Theile als die vier hinteren Ringe des Kopfbruststückes frei und mithin sebstständig beweglich. Die großen kurzen Augen sind auf einem vordersten, beweglichen Ringe eingepflanzt, auf welchen ein die inneren Fühlhörner tragender Ring folgt. Ihr dünner, dreigliedriger Stiel trägt drei Geißeln. An den unter dem Rückenschilde wurzelnden äußeren Fühlern fällt uns eine lange, dem Stiele angehörige Schuppe auf. Die sie umgebenden Lippen und die den Ober- und Unterkiefern des Flußkrebses entsprechenden Mundtheile können nur an frischen oder in Spiritus aufbewahrten, nicht an getrockneten Exemplaren in ihren Einzelheiten erkannt werden, sind auch wenig abweichend. Dagegen ist die Zahl der Hilfskiefer oder Kieferfüße durch Heranziehen der beiden, dem ersten und zweiten Fußpaare der Zehnfüßer entsprechenden Gliedmaßen auf fünf Paare vermehrt; diese alle, mit Ausnahme des ersten Paares, sind mit einem, wie eine Messerklinge einzuschlagenden Klauenglied versehen, und namentlich ist das eine derselben durch Länge und Stärke und durch die langen und spitzen Zähne der scharfen Klinge ein ausgezeichnetes Angriffs- und Greifwerkzeug geworden. Auch bei den Raubinsekten (Mantis u. a.) kommen diese Greifbeine vor, kein anderes Gliederthier aber hat eine solche ganze Reihe neben dem Munde stehen. Auf den schon freien, das heißt nicht mehr vom Rückenschilde bedeckten Ring, welcher das letzte Hilfskieferpaar trägt, folgen drei starke Ringe, deren Anhänge wiederum anders geformt sind und als Flossen und Beine verwendet werden. Der große Hinterleib ist aber das eigentliche kräftige Bewegungs- und Ruderwerkzeug, mit einer breiten Flosse endigend. Die beinartigen Anhänge der fünf vorderen Abschnitte dieses Hinterleibes tragen büschelförmige Kiemen. Ihre Ausdehnung entspricht dem regen Blutumlauf und dem gesteigerten Athembedürfniß, welches sich bei so muskelkräftigen, lebhaften Thieren geltend macht, wie der Heuschreckenkrebs ist.

Die Squilla mantis des Mittelmeeres wird blos 7 Zoll lang und kommt als ausgiebig und wohlschmeckend auf den Markt. Eine kleinere, 4 Zoll lange Art, Squilla Desmarestis, findet sich, außer im Mittelmeer, auch im Kanal.

Die Familie der Spaltfüßer (Schizopoda) enthält eine Reihe kleiner weichschaliger, im hohen Meere lebender Krebse, welche, oberflächlich betrachtet, den Garneelen gleichen. Ihre Kieferfüße und Gangbeine sind aber gleichgebildet, tragen nach außen einen langen, gegliederten Anhang und erscheinen deshalb als gespalten. Die größte Verbreitung hat die Gattung Mysis, deren Arten besonders im atlantischen Ocean und den nördlichen Meeren vorkommen. Schon in der 1780 erschienenen Beschreibung der grönländischen Thiere von dem hochverdienten Prediger und Missionär Otto Fabricius wird von Mysis gesagt, daß sie mit einigen anderen kleinen Thierchen die Hauptnahrung des großen Grönlandwales (Balaena mysticetus) ausmache. Es sei wunderbar, wie die kleinsten Thiere (die Mysis sind noch nicht einen Zoll lang), eine ausreichende Nahrung für die größten abgeben und das Material der ungeheuern Masse Speck liefern könnte. Sie seien jedoch im grönländischen Meere so häufig, daß der Wal bloß das Maul aufzusperren brauche, um viele tausend Fetttropfen mit dem Wasser einströmen zu lassen. Und nun komme ihm die Vorrichtung der Fischbeinplatten zu gute, hinter welchen, wie hinter einer Reuße, die Beute zurückbleibe. Es scheine sogar, als ob die Krebschen durch den Glanz und die Fasern der Platten angezogen würden und von selbst in das große Maul des Wales spazierten.

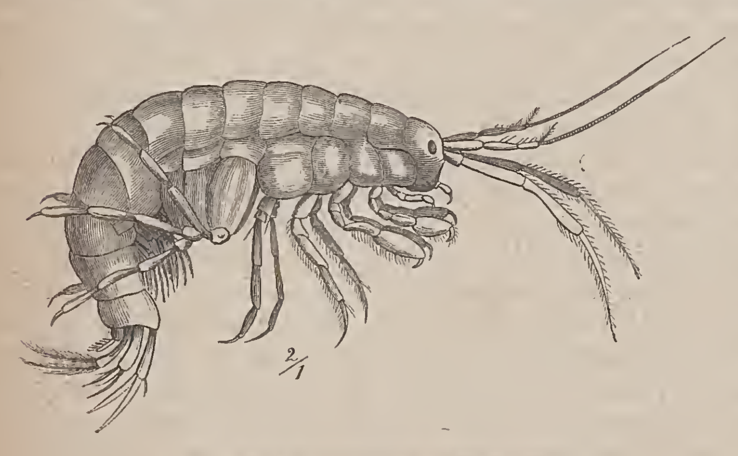
Gleich Mysis hat auch die Gattung Leuchtkrebs (Leucifer oder Lucifer) keine Kiemen und ist überdies von so abweichender, man kann sagen, abenteuerlicher Gestalt, daß die Systematiker über seine Stellung noch nicht im Klaren sind. Gleich weit vorgeschobenen Beobachtungsposten stehen die Fühler und langgestielten Augen am Vorderrande eines langgezogenen Kopfgliedes. In weitem Abstande von ihnen, wo nämlich der Vordertheil des Körpers in das seitlich zusammengedrückte und nach vorn erweiterte Kopfbruststück übergeht, befindet sich die Mundöffnung, umgeben von den, wie in einem Büschel zusammengedrängten Kiefern und zwei Paar Hilfskieferpaaren. Ihnen reihen sich unmittelbar noch einige Beinpaare an. Der Nachleib ist im Wesentlichen wie bei den Zehnfüßern beschaffen. Auch die Leuchtkrebse sind Bewohner des hohen Meeres und gehören unter die vielen Thiere, welche durch ihren phosphorischen Glanz das Meeresleuchten hervorbringen.

Zweite Ordnung.

Flohkrebse (Amphipoda).

Den Namen Flohkrebse hat eine über die ganze Erde verbreitete und meist in unzähligen Individuen beisammen vorkommende Ordnung von der Eigenschaft sehr vieler ihrer Mitglieder empfangen, mit außerordentlicher Behendigkeit sowohl im Wasser stoßweise zu schwimmen und zu hüpfen, als auch außerhalb desselben die tollsten, ihre eigne Höhe oft um das Hundertfache übersteigenden Sprünge auszuführen. Viele sind seitlich zusammengedrückt und erhalten damit eine entfernte Aehnlichkeit mit den Garneelen, von denen sie jedoch, wie von allen Zehnfüßern durch die Gliederung ihres Körpers wesentlich abweichen. Zum leichteren Verständniß des darüber zu Sagenden wird man sich fast überall in Deutschland den gemeinen Flohkrebs (Gammarus pulex) oder ganz nahe verwandte, zum Theil wohl noch unbeschriebene Arten verschaffen können, welche zu Tausenden unter Steinen, Holz und in Zersetzung begriffenen Pflanzentheilen am Grunde unserer fließenden Gewässer und am Rande von Seen und größeren Teichen zu hausen pflegen.

Wer sich mit der Gliederung der Zehnfüßer und der Insekten vertraut gemacht, wird mit Interesse auch die neue Erscheinung mit dem schon Bekannten vergleichen. Von den drei Brustringen des Insektes ist der vordere (man sehe S. 8 d. Bds.) hier vollständig im Kopf aufgegangen, welcher letztere zwei sitzende, d. h. nicht gestielte, facettirte Augen, zwei Paar Fühler und außer den drei Kieferpaaren ein Kieferfußpaar trägt. Die beiden freien Brustringe sind so gebaut, wie die fünf Abschnitte des Leibes, und dem entsprechend sind sieben Paar-Beine für die Ortsbewegung vorhanden. Sieben Segmente bilden auch den meist nicht merklich abgesetzten Nachleib oder Postabdomen; alle, mit Ausnahme des letzten, tragen ebenfalls Beine, von denen jedoch die drei ersten Paare sich in Form und Benutzung von den drei letzten unterscheiden. Durch jene wird nämlich den Athmungsorganen, welche in Blattform an den Beinen der vorderen Leibesabschnitte angebracht sind, ununterbrochen Wasser zugespielt, eine Thätigkeit, die man leicht an den sonst ruhig liegenden Thieren beobachten kann. Ihr Athembedürfniß ist sehr groß, indem sie leicht in Gefäßen absterben, wo nicht durch Vegetation für Reinigung des Wassers gesorgt ist. In flachen Gefäßen oder in Aquarien mit flachem Rande gehalten, sammeln sie sich bald in der seichten Wasserschichte, wo durch ihre Bewegungen die Luftabsorption gefördert wird.

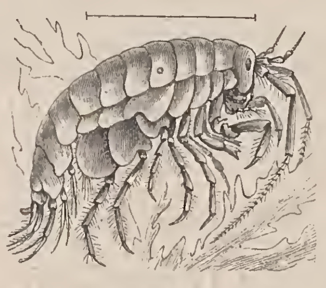


Der gemeine Flohkrebs (Gammarus pulex).

Die größten Amphipoden werden etwa einen Zoll lang, die meisten erreichen kaum einen halben Zoll, und viele bleiben darunter. Nur eine sehr geringe Zahl lebt im süßen Wasser. Die außerordentlich zahlreichen Bewohner des Meeres halten sich theils an den Küsten auf, bekannt unter dem Namen der Sandhüpfer, theils begeben sie sich auf das hohe Meer hinaus. Noch andere bauen sich Gehäuse aus Pflanzentheilen oder graben Röhren im Schlamm und Sand. Aus den Forschungen des dänischen Zoologen Kröyer ist bekannt geworden, daß, abweichend von der Verbreitung der meisten anderen Thiere, gerade die hochnordischen Meere sehr zahlreiche Arten beherbergen, meist in einer ganz erstaunlichen Masse von Individuen. Indem sie nun vorzugsweise von thierischen, in Zersetzung übergehenden Stoffen leben, werden sie als Aasvertilger von höchstem Nutzen. Die Aeser großer Delphine und Wale, welche, der allmäligen Fäulniß überlassen, das Wasser im weiten Umkreis verpesten und damit einer Menge Thierbrut den Untergang bereiten würden, werden in kurzer Zeit von den Millionen sich einstellender Flohkrebse rein skelettirt. Sie versehen also als die Organe der Natur-Gesundheitspolizei dieselben Dienste, welche in den Tropengegenden von den Aasgeiern mit so großem Vergnügen übernommen werden, verarbeiten aber jedenfalls eine weit größere Masse schädlicher Stoffe als letztere.

Der oben abgebildete Flohkrebs ist ein Repräsentant der Familie der Flohkrebse i. e. Sinne (Gammarina), bei welchen die beiden vorderen der oben erwähnten sieben Paar Beine des Kopfbrust-Abschnittes durch die zurückgeschlagene Klaue Greifbeine sind. Alle, welche springen können, haben einen zusammengedrückten Körper, und ihre hinteren Afterfußpaare, welche die Sprungbewegung vermitteln, sind griffelförmig. So leicht man sich den gemeinen Flohkrebs verschaffen kann, so schnell ist man mit der Beobachtung seiner hervorstechenden Eigenschaften fertig. Er

hält sich, wie gesagt, am Grunde seichter, aber nicht faulig werdender Gewässer, am liebsten unter größeren Steinen und Holzstücken auf und nährt sich vorzugsweise von Pflanzenstoffen, skelettirt z. B. im Herbst meisterhaft die in seine Gewässer fallenden Blätter. Hebt man einen solchen, ihnen Schutz gewährenden Stein jäh auf, so findet man sie gewöhnlich dicht gedrängt, groß und klein durch einander sitzend und liegend. Aber kaum fühlen sie sich gestört, als sie schon mit größter Hurtigkeit nach allen Richtungen auseinander stieben, um hinter den ersten besten Gegenstand sich wieder zu verbergen. Diejenigen, welche an dem aufgenommenen Steine haften bleiben, suchen mit energischen Bewegungen des Hinterleibes sich loszumachen und seitlich sich fortschnellend, ohne eigentlich zu hüpfen, das rettende Element zu gewinnen. Gelingt ihnen das nicht bald, so trocknen ihre Kiemen ein und sie sind besonders an der Sonne schnell hin. Der Grund ihres schleunigen Ausreißens ist jedenfalls nicht blos in der Furcht vor dem sich Nahenden, sondern vorzüglich in der Lichtscheue zu suchen. Denn hält man sie in einem Gefäße, so ist das erste, was sie thun, einen möglichst dunklen Platz unter einem Blatt oder Kiesel aufzusuchen. Ich habe seit einigen Jahren im Flohkrebs ein sehr passendes Futter für meine Olme (Proteus) gefunden. Die Olme sind durchaus nicht zu bewegen, todtes Futter aufzunehmen. Kleine Regenwürmer nehmen sie zwar, aber, wie mir scheint, nicht besonders gern. An Flohkrebsen fressen sie sich ganz dick. Gewöhnlich geben die Flohkrebse, indem sie beim Vorbeischwimmen den Olm an der Schnautze kitzeln, selbst diesem blinden, wenn auch recht behenden Thiere, das Zeichen zum Zuschnappen.


Talitrus.

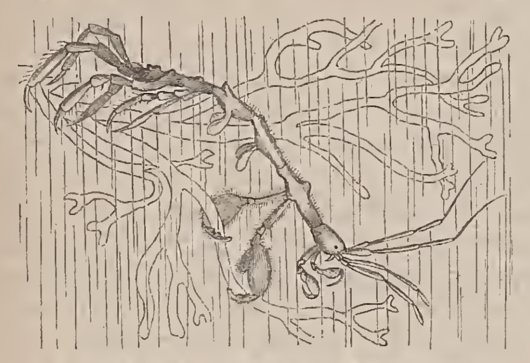

Phronima. 3/1 vergr.

Außer dem Gammarus pulex sind aus den süßen Gewässern Europas noch einige wenige, ihm sehr nahe stehende, und zahlreiche Arten aus dem Meere beschrieben. Andere frei im Meere lebende Gattungen reihen sich an, welche sich durch die Längenverhältnisse der Fühler und die Beschaffenheit der Beine unterscheiden, so Orchestia, Talitrus und die besonders in den nordischen Meeren vertretene Gattung Lysianassa. Die Arten von Corophium graben sich Löcher in den Schlamm, diejenigen von Cerapus bauen sich, wie die Larven der Phryganiden, cylindrische Gehäuse, welche sie mit sich schleppen.

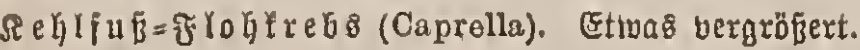
Durch einen gedrungenen, plumpen Körper mit großem, gleichsam aufgetriebenen Kopf ist die Familie der parasitischen Flohkrebse (Hyperina) gekennzeichnet. Auch mangeln ihnen die Sprungbeine, und, obwohl geschickte Schwimmer, halten sie sich meist an Fischen und Medusen angeklammert. So die abgebildete Phronima.

Im engsten Anschluß an die Flohkrebse folgen die Kehlfüßer (Laemodipoda), jenen gleichend durch die Verwachsung des Kopfes mit den ersten Brustringen, von ihnen abweichend durch die gänzliche Verkümmerung des Hinterleibes. Gewöhnlich finden sich an zwei Leibesringen blattförmige Kiemen statt der Beine. Indem, wie gesagt, auch der zweite Brustring mit dem Kopfe eng verbunden ist, bekommen die Thierchen das Ansehen, als ob das erste Fußpaar ihnen an der Kehle säße. Es sind zwei, in Aussehen und Lebensweise sehr verschiedene Hauptgattungen zu unterscheiden. Die erste, Caprella, hat einen dünnen, fadenförmigen, gestreckten Körper. Die beiden ersten Beinpaare haben das vorletzte Glied verdickt, die drei hinteren Paare gestreckt. Die zahlreichen, drei bis sechs Linien langen Arten halten sich auf den Tangen und Algen der Meere auf und gewähren, in ihrer Kleinheit von den meisten Besuchern des Meeres gänzlich übersehen, dem Beobachter des unscheinbaren Thierlebens in ihrem Treiben ein anziehendes Schauspiel. Sie

sind die wahren Turner unter ihren Klassengenossen, indem sie geschickt wie die Affen und mit vielen Purzelbäumen und Windungen an und zwischen den zarten Aesten der unterseeischen Miniatur=Waldungen sich bewegen. Fortwährend munter und geschäftig, stechen sie vortheilhaft von ihren Zunftgenossen, den **Walfischläusen** (Cyamus) ab. Der Körper dieser ist eiförmig







Kehlfuß=Flohkrebs (Caprella). Etwas vergrößert.

Walfischlaus (Cyamus).

und flach gedrückt, mit kleinem, schmalem Kopftheil; auch sind die drei hinteren Beinpaare kurz und kräftig. Ihr Name besagt die schmarotzende Lebensweise auf Delphinen und größeren Walen, auf deren Haut sie festgeklammert und für den Beobachter langweilig ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben.

Dritte Ordnung.

Asseln (Isopoda).

Die allgemeine Anordnung der Körpertheile der **Asselkrebse** ist derjenigen der Flohkrebse ähnlich. Ihr **Kopf** trägt ein Paar sitzende Augen, die sieben freien Brustringe tragen Beine von meist gleichem Aussehen, welche nur selten mit Scheeren endigen. Die Ringe des Abdomen belaufen sich höchstens auf sechs, und ein wichtiges Kennzeichen aller Asseln, die sich fast alle übrigens auch durch ihren flach gedrückten Körper kenntlich machen, ist die Umwandlung der Beine des Nachleibes in Doppelplatten, welche als Athmungswerkzeuge dienen. Die Weibchen tragen an den Brustfüßen blattförmige Anhänge, welche eine Bruthöhle zur Aufnahme der Eier und der Jungen in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen bilden. Die Jungen sind zwar den Alten ähnlich, haben jedoch noch nicht die volle Zahl der Körpersegmente und Gliedmaßen. In ihrer Gesammtheit gehören die Asseln zu den kleineren Krebsen, ihre mittlere Länge ist ½ bis 1 Zoll. Sich auch besonders von in Fäulniß übergehenden Substanzen nährend, haben sie eine große Anpassungsfähigkeit an die verschiedenste Lebensweise entwickelt, indem sie im süßen und im salzigen Wasser, auf dem Lande, und zwar sowohl an feuchten, wie an trockenen Orten, endlich zwar größtentheils frei, aber auch parasitisch auf Fischen und auf andern Krustern vorkommen.

Die Familie der **Landasseln** (Oniscodea) ist u. A. daran kenntlich, daß das letzte Afterfußpaar in Form von Griffeln beiderseits über den Hinterleib hervortritt. Aber auch ohne dieß unterscheiden sie sich von den übrigen als Landbewohner, die sich meist an feuchten Orten, im Schatten von Mauern, unter großen Steinen, in Kellern und ähnlichen Orten aufhalten, wo sie als leicht scheue und einer dumpfen, mit Wasserdampf gesättigten Luft bedürftige Wesen sich behaglich fühlen. Von ihren Afterfüßen ist nur das innere Blatt dünnhäutig und als Athemorgan dienlich, das äußere, von festerer Beschaffenheit, bildet über dem anderen einen schützenden,

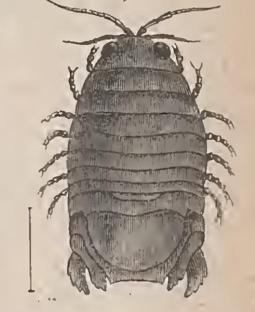
die Austrocknung verhindernden Deckel. Bei denjenigen Arten der Gattungen Oniscus, Armadillidium u. a., welche an ganz trocknen, auch sonnigen Orten leben, scheint neben jener schwachen Kiemenathmung noch eine Art von Luftathmung statt zu finden, indem in dem vorderen Kiemendeckel sich fein verzweigte, luftführende Räume finden, welche durch Spalten sich nach Außen öffnen sollen. Allgemein bekannt und von empfindsamen Seelen als ekelerregende Thiere betrachtet sind die Mauerassel (Oniscus murarius) und die Kellerassel (Oniscus scaber), welche gleich den anderen Mitgliedern ihrer Gruppe, ihren flacheren Körper nicht zusammenkugeln können. Diese Fähigkeit besitzen die Rollasseln. Von diesen war besonders die gebräuchliche Rollassel (Armadillo officinarum) früher unter dem Namen „Millepedes" ein viel verschriebener aber wohl nicht sehr wirksamer Artikel der Apotheken. Die Fälle, welche erzählt werden, daß nach dem Genusse von einigen Kellerwürmern die heftigsten Vergiftungserscheinungen aufgetreten seien, verdienen keinen Glauben, da, wie Martiny, der Verfasser einer Naturgeschichte der für die Heilkunde wichtigen Thiere, sagt, die unschuldigen Kellerwürmer in manchen Gegenden als Volksmittel in weit größerer Menge ohne alle schädlichen Folgen genommen werden.


Kellerassel (Porcellio).

Von ihnen unterscheiden sich die Wasserasseln (Asellina) durch den gestreckteren Körper und Verkürzung der Ringe des Hinterleibes, mit Ausnahme des großen schildförmigen letzten. Ja, bei der gemeinen Wasserassel (Asellus aquaticus) besteht der ganze Hinterleib aus einem einzigen großen schildförmigen Segment. Das einen halben Zoll lange Thier findet sich überall, in Teichen und Gräben. Die übrigen Gattungen der Wasserasseln leben alle im Meere. Eine der artenreichsten ist Idotea. Die meisten sind unschädlich und ohne wesentliche Bedeutung. Nur von einer einzigen Form, der 1 bis 2 Linien langen Limnoria terebrans, von den englischen Küsten, wird angegeben, daß sie durch Benagen des unter Wasser befindlichen Holzwerkes sehr schädlich sei.

Die folgenden Familien kann man als Schwimm-Asseln zusammen fassen, indem die platten hinteren Afterfußpaare mit dem Endgliede des Körpers eine Flosse bilden. Unter ihnen sind allverbreitete, an den Küsten besonders der wärmeren Meere in unzählbaren Mengen vorkommende Thiere die Kugelasseln (Sphaeroma). Die Kugelassel der europäischen Küsten (Sphaeroma serratum) findet sich überall an steinigen Ufern auf der Wassergränze. Sie lebt gesellig unter den Steinen und rollt sich bei der Berührung ein. Sie gewöhnt sich auch an das brakische Wasser, und ich habe sie bei dem Uebergange der Kerka in die allmälig zum Meere werdende Bucht bei Sebenico in Dalmatien in einem kaum einen salzigen Beigeschmack zeigenden Wasser angetroffen. Auch unter den blinden Bewohnern der Gewässer in den krainer Höhlen befindet sich eine Kugelassel (Monolistra coeca).

Die nächste Familie, die der Fischasseln (Cymothoadae) besteht vorzugsweise aus Arten, welche auf der Haut oder den Kiemen der Fische schmarotzen. Der kleine Kopf und die entweder nur an den drei ersten oder an allen Paaren der Beine befindlichen großen Klauen zeichnen sie vor der vorigen Familie aus. Zu ihnen zählen die größten Asseln, zwei Zoll lang und darüber.


Kugelassel (Sphaeroma).

Eine merkwürdige Verkümmerung und eine höchst auffallende äußere Geschlechtsverschiedenheit tritt bei den Garneelasseln (Bopyrini) ein, Asseln, welche vorzugsweise in der Kiemenhöhle der Garneelen, nach meinen Beobachtungen auch, wiewohl selten, der Porcellanen schmarotzen. Man erkennt das Dasein der unbequemen Gäste an der beulenartigen Auftreibung des Kopfbruststückes. Diese wird nur durch die, ihren Gatten

sehr überlegenen Weibchen hervorgebracht, welche, nachdem sie sich festgesetzt, in die Breite anschwellen und bis zur Unkenntlichkeit sich aufblähen und alle Symmetrie verlieren. Die viel kleineren Männchen, welche ganz zierlich gegliedert bleiben, schlagen ihren Wohnsitz an der Unterseite der Weibchen auf.

Eine bei den angeführten Familien der Asseln nicht gut systematisch unterzubringende aber in ihre Nähe gehörige Gattung, Praniza, gleicht durch die Verschmelzung der Brustringe mit dem Kopfe und in ihrem ganzen Aussehn den Zehnfüßern, hat aber unter anderm die sitzenden Augen der Asseln und mag uns dazu dienen, die Beispiele der unglaublichen Variabilität des Krebstypus zu vermehren. Während einer Jugendperiode, wo das Thier einen kleinen Kopf, große Augen und einen Saugrüssel besitzt, lebt es parasitisch auf verschiedenen Seefischen. In diesem Zustande verharrt das Weibchen, über welches sich das Männchen durch einen colossalen viereckigen Kopf und mächtige Oberkiefer erhebt.



Praniza.
Etwas vergrößert.

Den Abschnitt über die Asseln weiß ich nicht besser zu beschließen, als mit Anführung einer Beobachtung meines Freundes Fritz Müller. Dieselbe befindet sich in seinem geistreichen Buche „für Darwin“ und bezieht sich auf das Vorhandensein zweier Formen von Männchen für eine einzige Art Weibchen. Es ist eine mit Scheeren versehene Assel der Gattung Tanais, welche von den Systematikern in die Nähe der gemeinen Wasserassel gebracht wird. Er macht im Eingang seiner Darstellung der merkwürdigen Zweimännerschaft darauf aufmerksam, daß, wo bei den Krustern hand- oder schienenförmige Bildungen vorkommen, dieselben bei den Männchen überhaupt stärker als bei den Weibchen entwickelt zu sein pflegen und bei ihnen oft zu ganz unverhältnißmäßiger Größe anschwellen. Die Winkerkrabbe (Gelasimus) hat uns oben ein Beispiel dafür geliefert. „Eine zweite Eigenthümlichkeit“, sagt Fr. Müller weiter, „der Krustermännchen besteht nicht selten in einer reichlichen Entwicklung zarter Fäden an der Geißel der vorderen Fühler“, welche man jetzt mit Müller und anderen Autoritäten für Geruchs- oder höchst feine Tastorgane hält, eine Ansicht, in welcher man durch die Thatsache bestärkt wird, „daß auch sonst ja die männlichen Thiere nicht selten durch den Geruch beim Aufspüren der Weibchen geleitet werden“.

„Bei unserer Scheerenassel nun gleichen die jungen Männchen bis zur letzten, der Geschlechtsreife vorausgehenden Häutung den Weibchen; dann aber erleiden sie eine bedeutende Verwandlung. — Was dabei das Merkwürdigste ist, sie erscheinen nun unter zwei verschiedenen Gestalten. Die einen bekommen gewaltige, langfingrige, recht bewegliche Scheeren und statt des einzigen Riechfadens der Weibchen deren etwa 12 bis 17, die zu zwei bis drei an den Gliedern der Fühlergeißel stehn. Die andern behalten die plumpe Scheerenform der Weibchen; dafür aber sind ihre Fühler mit weit zahlreicheren Riechfäden ausgerüstet, die zu 5 bis 7 beisammen stehen.“

„Es war natürlich, daran zu denken, ob nicht etwa zwei verschiedene Arten mit sehr ähnlichen Weibchen und mehr verschiedenen Männchen zusammen lebten, oder ob nicht die Männchen, statt in zwei scharf geschiedenen Formen aufzutreten, nur innerhalb sehr weiter Gränzen veränderlich wären. Ich kann weder das Eine noch das Andere annehmen. Unsere Scheerenassel lebt zwischen dicht verfilzten Wasserfäden, die einen etwa zolldicken Ueberzug auf Steinen in der Nähe des Ufers bilden. Bringt man eine Hand voll dieses grünen Filzes in ein größeres Glas mit reinem Seewasser, so sieht man bald seine Wände sich mit Hunderten, ja Tausenden dieser kleinen plumpen weißlichen Asseln bedecken. So habe ich mit der einfachen Lupe manches Tausend, und ich habe mit dem Mikroskope viele Hunderte durchgemustert, aber ich habe keine Verschiedenheiten unter den Weibchen und keine Zwischenformen zwischen den zweierlei Männchen auffinden können.“

Wie unser Landsmann in Brasilien die verschiedene Ausbildung der „Packer“ und der „Riecher“ zu erklären und zu Gunsten der Darwin'schen Theorie zu verwenden sucht, müssen wir leider an dieser Stelle weiter mitzutheilen uns versagen.

Vierte Ordnung.

Molukkenkrebse (Poecilopoda).

In den größeren Aquarien sieht man jetzt häufig diese einen bis zwei Fuß langen flachen Krebse von Gestalt eines mit langem Stiel versehenen Casserols.

Betrachten wir zuerst ein Exemplar von oben. Der Körper ist bedeckt von zwei Schildern. Das erste größere ist halbmondförmig. Seine Ecken endigen mit einem Stachel. Die Seitentheile breiten sich von zwei bestachelten Längskanten aus, an welchen auch die beiden fast nierenförmigen facettirten Augen liegen. Zwei einfache Augen befinden sich mehr einander genähert weiter nach dem Vorderrande zu. Mit diesem, das Kopfbruststück bedeckenden Panzertheil ist durch ein fast gradliniges Gelenk das hintere fast sechsseitige Schild verbunden, geziert durch Zähne und starke seitliche Stacheln. Diesem wieder ist ebenfalls gelenkig der lange scharfe Schwanzstachel eingefügt. Da die Thiere oft langsam an den Wänden der großen Glasgefäße, in welchen sie in unseren Aquarien gehalten werden, hinaufzuschwimmen pflegen, hat man alsdann hinreichende Muße, die höchst sonderbar gestellten Glieder der Bauchseite und ihren Gebrauch zu beobachten. Obgleich wir schon gewohnt sind, die Mundöffnung der Krebse nicht am Vorderende zu finden, so ist sie zu unserem Erstaunen hier noch weiter als gewöhnlich davon entfernt, umgeben von sechs Paar mit Scheeren endigenden Gliedmaßen. Das vorderste Paar, das kleinste, steht ganz vor dem Munde und dürfte den Fühlhörnern entsprechen. Die darauf folgenden drei Paare, durchaus den Scheerenbeinen der Zehnfüßer gleichend, zeichnen sich durch ein abgerundetes, mit vielen kleinen Dornen besetztes Hüftglied aus, mit welchem der Krebs kaut. Abweichend ist dieses Grundglied der beiden folgenden Gliedmaßen gebaut, während die übrigen jenen vorderen gleichen.



Molukkenkrebs (Limulus).

Ebenfalls noch auf der Unterseite des großen halbmondförmigen Schildes ist der große Deckel befestigt, welcher sich über die fünf Paar platten, als Ruder und Kiemen ihre Dienste leistenden Gliedmaßen des Hinterleibes legt. Der Schwanzstachel, an dessen Grund sich die Oeffnung des Darmcanals findet, ist bei den das Ei verlassenden Jungen noch nicht vorhanden, eben so nicht

die hinteren Schwimmfüße. Die Jungen haben jedoch im Uebrigen schon das ganze Gepräge ihrer Eltern.

Ueber ihre Lebensweise schreibt Pöppig: „Die Limulus bewohnen die asiatischen Meere von den Mollukken bis Japan, die Antillen und die Küste des südlichen Nordamerika. Sie schwimmen schlecht, kriechen noch langsamer, kommen bei trübem Wetter dennoch häufig ans Land und schieben sich, beweglichen Schilden vergleichbar, über sandige Strecken fort. Im Meere verweilen sie meist nur an tiefen Orten, können Hitze durchaus nicht vertragen und vergraben sich in den Sand, wenn bei ihren Ausflügen die Sonne sie überrascht. Ihre Nahrung ist nur animalisch.“ Im südlichen Nordamerika soll man sie als Schweinefutter verwenden, und in China ißt man ihre Eier. Daß die Wilden sich der Schwanzstacheln als Lanzenspitzen bedienen, versteht sich eigentlich von selbst.

Die Verwandtschaft der Molukkenkrebse zu den übrigen Krebsen ist keineswegs klar. So sehr man, bei oberflächlicher Berücksichtigung ihrer Größe und ihres so entwickelten Panzers geneigt sein möchte, sie den Zehnfüßern anzureihen, so wenig geht dieß an bei der gänzlich abweichenden Ausbildung und Vertheilung der Gliedmaßen, zu denen einzelne Naturforscher sogar die allerdings beweglichen Nadeln des hinteren Schildes rechnen zu müssen glauben. Andere, vielleicht nähere Beziehungen ergeben sich zu der nun folgenden Ordnung der Kiemenfüßler und den ganz vorweltlichen Trilobiten.

Wir werfen hier zum ersten Male in unserem Abschnitt einen, uns in dem vorliegenden Falle leider nicht Aufschluß gebenden Blick auf die Vorwelt. Ueberall, wo uns aus der Vergleichung mit der gegenwärtigen Schöpfung die Verwandtschaftsverhältnisse der uns gerade beschäftigenden Thiere nicht klar werden, haben wir die Aufschlüsse in ihren untergegangenen Vorfahren und deren Beziehungen zu ihren einstigen Umgebungen zu suchen. Wir werden in der Folge wiederholt diesen lohnenden Weg einschlagen, auf welchem allein wir die Lebewelt als eine Einheit verstehn können, nicht als eine bloße Zusammenraffung unverbundener Curiositäten. Auch die Betrachtung des heutigen Limulus an sich und in Verbindung mit den anderen jetzt lebenden Krebsen läßt uns unbefriedigt, sein Leben, wozu auch die Geschichte seines Lebens während der Entwicklung der Erde gehört, bleibt uns unklar. Wir kennen limulusartige Krebse aus verhältnißmäßig frühen Erdperioden; allein sie machen die systematische Stellung nicht deutlicher. Der lithographische Sandstein von Solenhofen, der eine Reihe der merkwürdigsten, unsere Ansichten über die Entwicklung der Thierwelt klärenden Fossile geliefert hat, und einige andere Schichten bergen Krebse, die sich den Molukkenkrebsen unmittelbar anschließen. Die eigentlichen Verbindungsglieder zu den anderen Ordnungen harren aber noch ihrer Entdeckung.

Fünfte Ordnung.

Kiemenfüßler (Branchiopoda).

Die meisten zu dieser großen Abtheilung gehörigen Krebse besitzen eine schildförmige oder muschelähnliche Schale, welche, von der Rückenhaut ausgehend, den Körper bis auf die Spitzen der Gliedmaßen zu verhüllen pflegt. Abgesehen aber von dieser, nicht allen Gattungen zukommenden Decke, scheiden sie sich von den übrigen Krebsen durch ein minder deutliches Zerfallen des Körpers in gesonderte größere Abschnitte und den mehr oder minder vollständigen Mangel eines Brusttheiles mit seinen Gliedmaßen. Es fehlen also häufig die Gliedmaßen, welche den Hülfs-

kiefern der Zehnfüßer entsprechen würde, und mit ihnen oft auch das zweite Paar der Unterkiefer. Desto ausgebildeter sind die Gliedmaßen des hinteren Körperabschnittes, die wir oben, um ihn von dem dem Insektenleibe entsprechenden Abschnitte zu unterscheiden, Nachleib*) nennen mußten. Sie sind entweder alle oder nur die vorderen von ihnen blattförmig und zu Kiemen und Flossen umgewandelt.

Indem auch bei ihnen das Verhalten zur Außenwelt sehr einfach und einförmig verläuft und durchaus keine Anhaltspunkte zu brillanten Schilderungen gibt, müssen die zum Theil sehr eigenthümlichen Züge ihrer Fortpflanzungsweise und Entwicklung unser Interesse erregen und befriedigen. Von den meisten Kiemenfüßlern finden sich die Weibchen massenhaft, die Männchen selten. Ja von einigen der gemeinsten Gattungen, z. B. dem Kiefenfuß, sind die Männchen überhaupt erst vor Kurzem aufgefunden worden. Von andern kommen sie nur eine kurze Zeit des Jahres vor, und es folgen sich während der übrigen Monate mehrere Generationen ohne Zuthun der Männchen. Auch darin unterscheidet sich der Haufe in seiner Gesammtheit von den anderen Ordnungen, daß seine meisten Bestandtheile im süßen Wasser leben. Dieß deutet auf eine uralte Abzweigung von dem vorweltlichen Stamme der Krebse; und in der That sind die ältesten uns bis jetzt bekannten, die unten aufzuführenden Trilobiten, am nächsten mit einer Gruppe der Kiemenfüßer, nämlich den Phyllopoden verwandt.

Die Familie der Blattfüßler (Phyllopoda) umfaßt die größten der jetzt lebenden Branchiopoden, zwar nur in wenigen, aber ausgezeichneten Gattungen verbreitet. Ihr dünnhäutiger Körper ist meist von einer schildförmigen oder zweiklappigen Schale bedeckt und trägt an den zahlreichen Ringen des Nachleibes zehn bis sechzig Paare blattförmiger Schwimmfüße mit Kiemenanhängen. Den Jungen fehlt sowohl die Schalenhülle als die reiche Körpergliederung; auch erhalten sie ein fremdartiges Aussehn durch die als Ruderorgane dienenden großen Fühler, welche bei den ausgewachsenen Individuen mehr oder weniger eingehen. Sie schwimmen auf dem Rücken und setzen durch ihr massenhaftes Erscheinen an Orten, wo sie Jahre lang nicht bemerkt wurden, Denjenigen in Erstaunen, der nicht weiß, daß ihre Eier die Entwicklungsfähigkeit bewahren, auch wenn sie mehrere Jahre eingetrocknet lagen. Dieß gilt besonders vom Kiefenfuß, welcher gern auf Wiesen nach Ueberschwemmungen sich einstellt.

Die Gattung Kiemenfuß (Branchipus) gehört zu einer kleinen Gruppe mit gestielten, beweglichen Augen; auch ist sein Körper nicht von einer Schale umhüllt. Die meisten Arten der bekannten achtzehn leben im süßen Wasser; das größte Interesse beansprucht aber der Salinen-Kiemenfuß (Branchipus salinus od. Artemia salina), welcher nicht bloß im Meere, sondern auch in künstlich angelegten Salinen und in weit vom Meere entfernten, aber als Meeresüberbleibsel anzusehenden Salzseen und Salzlachen des Binnenlandes massenhaft vorkommt. Das Thierchen wird nur wenige Linien lang. Ich fand dasselbe in den schon ziemlich concentrirte Salzlauge enthaltenden Bottichen der Seesalzsaline bei Greifswald, und man erzählte, daß das jähe Absterben der Artemien das Zeichen für die Arbeiter sei, daß die Salzlösung hinlänglich durch Verdunstung an der Sonne concentrirt und zum Versieden geeignet sei. Auch in den Salinen des südlichen Frankreich, in den natürlichen Salinen von Adana bei Tarsus, wo es von dem bekannten Reisenden Kotschy beobachtet wurde, in den Natron-Seen Egyptens, nach Schmardas Bericht, und an anderen Orten ist das Thier gefunden. Unter dem Namen der Artemia Oudneyi ist dies von Vogel auf seiner innerafrikanischen Reise entdeckte Thier beschrieben, welches als „Fezzanwurm" die Salz- und Natronseen Fezzans bevölkert und, mit Datteln zu einem Brei geknetet, gegessen wird.

Sehr merkwürdig ist aber die Verbindung, in welche unser Branchipus salinus mit einigen anderen Krebsen durch die Beobachtungen des Botanikers Fr. Unger mit der Sage von der

---

*) Wir haben jedoch diesen Ausdruck, welcher dem gewöhnlichen Leben gänzlich fremd ist, nicht consequent gebraucht.

„schaumgebornen“ Aphrodite gebracht worden ist. Auf seiner Reise in Cypern besuchte er auch die wenigen Ruinen der Stätten, welche berühmte Heiligthümer der cyprischen Liebesgöttin waren. Angeregt in diesen klassischen Umgebungen zur Nachforschung, welche physikalische, natürliche Erscheinungen etwa zur Entstehung der Sage beigetragen hätten, wurde die Aufmerksamkeit auf die wirkliche Schaumbildung gelenkt. „Vor Allem steht fest“, sagt Unger in seiner Beschreibung der Insel Cypern, „daß eine Schaumbildung, wie sie an den Küsten von Paphos — dem einstigen berühmten Heiligthum der Aphrodite — wahrgenommen wird, kaum irgend wo anders in diesem Grade und in dieser Beschaffenheit vorkommt und daher wohl zur Entstehung jener Vorstellung wesentlich beigetragen haben mag.“

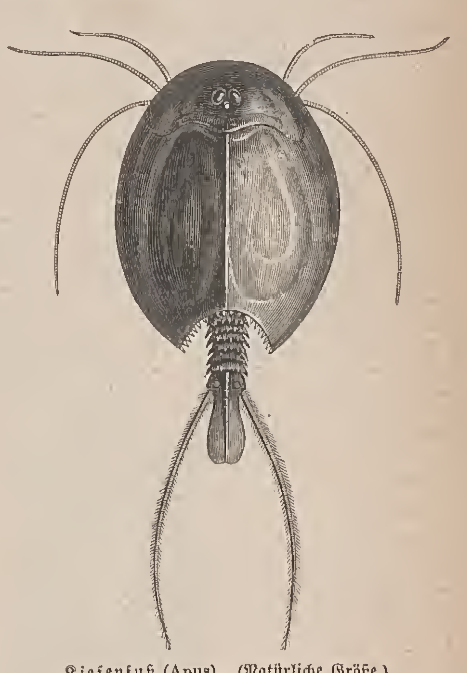
„Schon während meines ersten Aufenthaltes in Larnaka habe ich es nicht unterlassen, an dem nahen Salzsee dem im Monate März und Anfangs April in großer Menge an seine Ufer herangetriebenen Schaume meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Derselbe umsäumt einen Theil des Ufers mit einem weißen beweglichen Streifen und erscheint bei einer näheren Betrachtung aus kleinen blendend weißen, dicht aneinander liegenden und nicht leicht vergänglichen Bläschen zusammengesetzt.“ — „Schon beim Auflesen, was mit einem Insektenfänger geschah, und dem Zusammenballen des Schaumes mit den Händen, gewahrte ich, daß der feine Schaum eine Menge kleiner, wie Sand anzufühlender Körnchen enthielt. Die Untersuchung des nach Hause gebrachten Schaumes zeigte zu meiner Verwunderung statt des muthmaßlichen Ufersandes Myriaden von Eiern, die an Volumen die andre weißliche zwischen ihnen vorhandene Substanz bei weitem übertraf. Es unterlag nicht großen Schwierigkeiten, diese Eier, die vollkommen gut und lebensfähig waren, als diejenigen eines Krusters und zwar der in dieser Gegend häufigen kleinen Krabbe Pilumnus hirtellus (eine Bogenkrabbe) zu erkennen. Die ungeheure Menge dieser Eier läßt vermuthen, daß diese Krabbe zur Brutzeit von dem nahen Meere nach dem Salzsee kommt, um da ihre Eier abzusetzen. Da ein Kubikzoll über eine Million solcher Eier enthält, der flache Rand des Sees aber auf Strecken von einer halben Meile 1 Zoll hoch blos mit solchen Eiern bedeckt ist, so läßt sich daraus auf die unendliche Fruchtbarkeit dieser Thiere ein Schluß ziehen.“

„Außer diesen Eiern von Pilumnus war der Schaum indeß noch von einer weißen häutigen und einer mehr formlosen schleimigen Substanz gebildet, ja diese schleimige Masse ist als das eigentliche Substrat des Schaumes anzusehn, ohne welchen seine Bildung unmöglich wäre.“ — „Den bei weitem größten Antheil daran hatten zwei Thiere, die gleichfalls zu den Krebsen gehören und dort, wo sie vorkommen, sich stets einer ungeheuren Verbreitung erfreuen, d. i. Artemia salina und eine Cypridina (siehe diese Gattung weiter unten S. 662.). Es gelang mir sowohl von der einen wie von der andern ziemlich unverletzte Thierkörper herauszufinden, meistentheils jedoch nur Bruchstücke, die sich leicht deuten ließen, nachdem einmal die Vergleichungspunkte gefunden waren. Wenn man weiß, daß die Artemie sowohl in künstlichen, als in natürlichen Salinen zuweilen in solcher Menge vorkömmt, daß mehr Thierkörper als Wassertropfen vorhanden sind, wenn man erfährt, daß dieselbe, obgleich ein kleines fast mikroskopisches Thierchen, im Innern Afrikas durch seine ungeheure Menge sogar als Nahrungsmittel benutzt werden kann, so ergab sich wohl von selbst, daß ihr Auftreten und ihre Zersetzung in dem seichten Salzsee von Larnaka eine große Menge schleimiger Substanzen liefern konnte. Das Gleiche kann auch von Cypridina gesagt werden, die jedoch eigentlich ein Meeresthier ist und sich in diesem Salzsee nur nebenbei findet.“

Nachdem unser berühmter Gewährsmann auf die analogen Uferbildungen in der unmittelbaren Nähe von Paphos hingewiesen, wo sich „jährlich zur Zeit der Winterstürme vorzüglich an dem Hügel, worauf einst der Tempel der Schaumgebornen stand, halbmannshohe dichte weiße Schaummassen sammeln, die nicht selten vom Winde landeinwärts getragen werden“, schließt er so: „Daraus ist demnach ersichtlich, daß die Ansammlung von Meeresschaum an diesem Gestade eine sehr in die Augen springende Erscheinung ist, es auch früherhin war, und daher allerdings der Ansicht von der Entstehung der Aphrodite zu Grunde liegen kann, und zwar um so mehr, als

dieselbe in der That als ein Zeichen ungewöhnlicher Fruchtbarkeit angesehen werden muß und auch der kindlichen Auffassung des von Naturreligion geleiteten Volkes näher als alles Andere lag."

Wir lenken von dieser Excursion zur Liebesgöttin wieder ein in das prosaischere Geleise und gelangen zu dem mit sitzenden Augen begabten Kiefenfuß (Apus). Der Körper der zwei bekannten, in Mitteleuropa lebenden Arten ist von oben her durch eine breite schildförmige Schale bedeckt, auf welcher vorn die beiden, fast mit einander verschmelzenden Augen liegen. Sie haben nicht weniger als sechzig Paare von Kiemenfüßen, woran jedoch beim Weibchen das elfte in zwei Bruttaschen zur Aufnahme der Eier umgeformt ist. Sie leben in kleineren stehenden Gewässern, bei deren Eintrocknen die Thiere alle absterben, während der Fortbestand durch die im festgewordenen Schlamme sich conservirenden Eier gesichert ist. Man kannte von ihnen bis zum Jahre 1856 die Männchen nicht. Der Entdecker derselben hatte seine besondere Freude, daß dies Ereigniß gerade mit der hundertjährigen Jahresfeier der ersten über den „krebsartigen Kiefenfuß" (Apus cancriformis) erschienenen Monographie zusammentraf. Im Jahre 1756 hat nämlich der seiner Zeit berühmte Naturforscher, der „evangelische Prediger" in Regensburg, Schäffer „anfangs in der lateinischen und itzo in der deutschen Mundart" die erste sorgfältige Abhandlung über den Kiefenfuß gegeben. Trotz vierjährigen genauen Studien des armen Thieres war es ihm nicht gelungen, Männchen zu entdecken.



Kiefenfuß (Apus). (Natürliche Größe.)

Eine andere Gattung mit sitzenden Augen ist Limnadia, deren Körper von einer großen zweiklappigen, beiderseits am Rücken befestigten Schale ganz eingeschlossen ist.

Der ausgezeichnete Kenner vieler und auch dieser niederen Thiere, Professor Leydig in Tübingen, schildert sehr anziehend die allgemeinen Lebensverhältnisse der Familie der Wasserflöhe, Cladoceren oder Daphniden (Cladocera). „Früh Morgens, dann namentlich an warmen, ruhigen Abenden, auch ebenso bei bedecktem Himmel, schwimmen diese Thierchen, von denen die größten selten über drei Linien Länge haben, zunächst der Oberfläche des Wassers, senken sich aber in die Tiefe, sobald die Sonne etwas stark den Wasserspiegel bescheint. Manche Arten lieben es überhaupt mehr, sich nahe an dem schlammigen Grunde aufzuhalten, als in die Höhe zu steigen. Schon dadurch, daß sie gewöhnlich schaarenweise die stehenden und langsam fließenden Gewässer bevölkern, ja selbst, wie wenigstens Mancher beobachtet haben will, durch ihre übergroße Menge dem Wasser eine bestimmte Färbung verleihen*), mußten sie die Aufmerksamkeit der Naturforscher seit lange auf sich ziehen; doch versteht es sich, in Anbetracht ihrer geringen Körpergröße, von selbst, daß immer nur solche Beobachter eine nähere Kenntniß von ihnen nehmen konnten, welche den Gebrauch des Mikroskopes nicht verschmähten. Aber gerade für jene Zoologen, welche nicht bloß die Aeußerlichkeiten eines Thieres berücksichtigen, sondern

*) Ich bestätige dies. Die Oberfläche kleiner Teiche, besonders auf Vieh- und Gänseweiden, kann von der Masse der Wasserflöhe röthlichgelb werden.

auch für den inneren Bau und die Lebenserscheinungen sich interessiren, ist das Studium dieser Geschöpfe ein höchst anziehendes. Kann man doch bei vielen, begünstigt durch die große Durchsichtigkeit der Hautbedeckungen, den ganzen Organencomplex am lebenden unverletzten Thiere durchschauen, ähnlich fast, wie an jenen Maschinenmodellen, welche unter durchsichtiger, glänzender Umhüllung die Zusammensetzung und das Spiel der einzelnen Theile dem Blicke des Beschauers nicht vorenthalten. Und auch der Nicht-Zoologe ist angenehm überrascht, wenn er an einem unter dem Mikroskop ihm vorliegenden Thier die Bewegungen des Auges, des Nahrungskanales, das pulsirende Herz, die den Körper durchperlenden Blutkügelchen und so vieles Andere Lebende und Bebende gewahr wird."



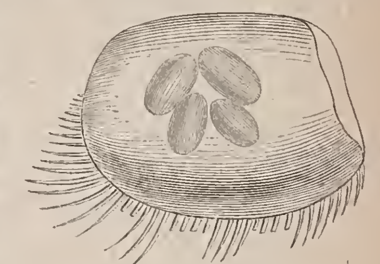
Wasserfloh (Acanthocercus). Stark vergrößert.

„Indessen nicht Jeder fühlt die Neigung oder um nicht gar zu sagen, hat die Herablassung, die organischen Körper um ihrer selbst willen zu studiren, und insbesondere in den thierischen Geschöpfen, mit dem Dichter zu reden, „den höchsten Gedanken, zu dem die Natur schaffend sich aufschwang, nachzudenken"; vielmehr bestimmt sich das Interesse für die Thierwelt bei den Meisten doch eigentlich nur darnach, ob die Thiere dem Menschen auch wahre Dienste leisten. Um so mehr macht es mir daher Vergnügen, auch solchen Naturfreunden eine Mittheilung über die Daphniden geben zu können, welche ihnen diese kleinen, unsichtbaren Existenzen der Beachtung werther erscheinen lassen dürften, als sie vielleicht es vorher waren. Während eines längeren Aufenthaltes an den bairischen Gebirgsseen und am Bodensee habe ich nämlich gefunden, daß die Cladoceren und Cyclopiden (folgende Ordnung), die fast ausschließliche Nahrung der geschätztesten Fische dieser Seen ausmachen. Die Saiblinge und die Renken (Blaufellchen am Bodensee) leben von solchen kleinen Krebsen. Ich öffnete eine große Anzahl von genannten Fischen mit Rücksicht auf diesen Punkt, und immer bestand der Inhalt des Magens ohne andere Beimischung aus dergleichen mikroskopischen Krustenthieren. Letztere müssen somit, was die Zahl der Individuen betrifft, als die Hauptbevölkerung der bezeichneten Gewässer angesehen werden. Bedenkt man nun, welche Bedeutung z. B. das Blaufellchen (Coregonus Wartmanni), von dem jährlich über hunderttausend im Bodensee gefangen werden, für die Anwohner dieses Sees hat, so wird man zugestehen müssen, daß die kaum gewürdigten, kleinen Muschelkrebse, insofern sie die Masse von Fischen ernähren, dem Menschen, wenn gleich indirekt, von großem Nutzen sind."

Ich bestätige im vollen Umfange, was mein College von dem anziehenden Schauspiele sagt, welches der unter ein nur mäßig vergrößerndes Mikroskop gelegte lebende Wasserfloh gewährt. Alljährlich erfahre ich, wie gerade bei diesen Demonstrationen meine Studenten und andere Naturfreunde in laute Rufe des Erstaunens und der Bewunderung ausbrechen. Man hat, um diese Thierchen und ähnliche von allen Seiten betrachten zu können, sich einer mit einer Furche versehenen Glastafel als Unterlage (Objektträger) zu bedienen, in welche Furche man den Wasserfloh auch auf die Rückenkante legen kann.

Das Aussehen der Wasserflöhe ist sehr eigenthümlich. Ueber den mit einer zweiklappigen Schale versehenen Rumpf ragt ein gewölbter, beschnabelter und von einem besonderen Helm bedeckter Kopf (A) hervor. Unter dem Ende des Schnabels liegen die inneren Fühlhörner, in zarte, nervöse Tastfäden ausgehend. Gleich unter der oberen Wölbung befindet sich das große Auge, das durch eine Anzahl Muskeln gedreht werden kann. Die äußeren Fühler (T) sind zu mächtigen, ästigen Ruderorganen umgestaltet, durch deren Schläge die hüpfende, flohähnliche Bewegung geschieht. Sehr versteckt unter dem Kopfhelm und der vorderen Bucht der Schalen, liegen die aus Oberlippe, Ober- und Unterkiefer bestehenden Mundtheile. Die zweiklappige Schale (S) ist eine Hautausbreitung desjenigen Körperabschnittes, welcher der Brust der Insekten entspricht. Gerade bei unseren Thieren läßt sich eine gewisse Aehnlichkeit mit den Flügeln der Insekten nicht verkennen, mit denen man auch, und wohl mit ebenso vielem Recht, die Seitentheile des Panzers der Zehnfüßer verglichen hat. Nur bei einzelnen durchsichtigen Insektenlarven kann man, am lebenden Thiere, so genau das Herz (H) und seine Thätigkeit beobachten, als an den Wasserflöhen. Es liegt in der Mittellinie des Körpers am Rücken und hat meist die Form einer rundlichen Blase. Mit einer mundähnlichen Spalte schnappt es in raschem Pulsiren das Blut und die Blutkörperchen auf, um es auf der anderen Seite durch eine zweite Spalte wieder auszuspeien und fortzutreiben. Als Athmungsorgane dienen die blattförmigen Anhänge der vier bis sechs Paar Beine. Auch diese Krebse haben einen, dem „Schwanz" des Flußkrebses entsprechenden Nachleib, welcher frei unter der Schale liegt und mit Krallen oder zwei Schwanzborsten (C) endigt. Er wird als ein kräftiges Ruderorgan benutzt.

Die männlichen Wasserflöhe sind durchgängig kleiner als die Weibchen und zeichnen sich bei den meisten Arten durch anders gestaltete, innere Antennen und ein zum Festhalten umgebildetes, erstes Beinpaar aus. Die Weibchen bringen, wie seit lange bekannt, zweierlei Eier hervor, Sommereier und Wintereier. Letztere sind unter anderm durch stärkere, schützende Hüllen unterschieden. Das Erscheinen der „Sommer-" oder „Wintereier" hängt übrigens viel weniger von der Jahreszeit, als von dem Erscheinen der Männchen ab. Die sogenannten Sommereier entstehen nämlich und entwickeln sich zu neuer Brut, ohne befruchtet zu sein, erinnern also an jene Eier der Bienenkönigin, aus welchen die Drohnen hervorgehen, oder an jene „Keime" der Blattläuse, aus welchen sich die Sommergenerationen entwickeln. Sobald in bestimmter Jahreszeit die Daphniden-Männchen auftauchen, gibt es „Wintereier". Die Verpackung derselben in das sogenannte Ephippium (Sattel) ist sehr merkwürdig. Es löst sich nämlich entweder die ganze Schale oder ein Theil derselben ab und umschließt als Schutzhülle zwei oder ein ganzes Paketchen von Eiern. Insofern sie nun in dieser Verpackung, trotz dem Austrocknen der Gewässer und trotz dem Froste, den Winter überdauern, ist die Benennung „Wintereier" allerdings bezeichnend.



Ephippium des Acanthocercus.

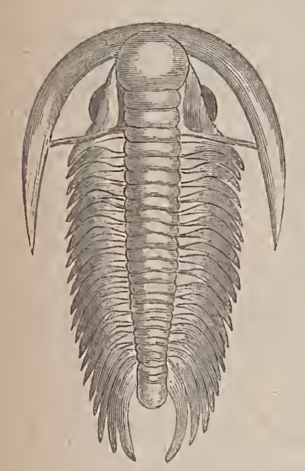
Die zahlreichen Gattungen weichen namentlich, neben der Gesammtgestaltung des Leibes, durch eine verschiedene Zahl der Füße und durch die Bildung der Ruderarme ab. So hat Sida

sechs Beinpaare und einen ausgestreckten Schwanz, Daphnia 5 Beinpaare und einen nach vorn geschlagenen Schwanz. Von ihr gelten der gemeine Wasserfloh und der große Wasserfloh als die am weitesten verbreiteten Arten. Der Daphnia sehr nahe steht die abgebildete Gattung Acanthocercus. Durch Reducirung der Schalen auf einen bloßen Brutraum erhalten die Gattungen Polyphemus und Bythotrephes ein eigenthümliches Aussehen. Die letztere entdeckte Leydig im Magen der im Bodensee gefangenen Blaufellchen, und sie scheinen, da es nicht glückte, sie lebend von den oberen Schichten des Wassers zu erhalten, gleich jenem Fische vorzugsweise die Tiefe zu lieben.

Nur wenige, das Meer bewohnende Cladoceren sind bisher bekannt geworden.

In denselben Gewässern, worin die Flohkrebse gedeihen, wird man selten vergebens nach kleinen, lebhaften Thierchen aus der Familie der Muschelkrebse (Ostracodea) suchen, welche durch ihre zweiklappige, den Körper völlig umschließende Schale eine gewisse äußere Aehnlichkeit mit den Muscheln haben. Beim Schwimmen, welches durch rasch auf einander folgende Stöße der als Ruder dienenden Fühlhörner und der hinteren Beine vor sich geht, treten diese Organe über den Rand der Klappen hervor und verrathen auch dem Ungeübten, daß er es nicht mit einem Weichthier zu thun hat. Die Gattung Cypris, mit zahlreichen europäischen Arten, gehört dem Süßwasser an, Cypridina und andere dem Meere. Die jetzt lebenden Muschelkrebse werden höchstens einige Linien lang, viele kaum ¼ Linie. Etwas größer wurden manche vorweltliche Arten, deren Schalen sich in Folge ihrer größeren Festigkeit erhalten haben und in solchen Massen sich am Strande der einstigen Meere anhäuften, daß gewisse Kalkschichten als „Cypridinenkalk“ durch sie ein charakteristisches Aussehen bekommen haben.

Die Krebse, mit welchen wir uns auf den vorhergehenden Blättern beschäftigt haben, und besonders die Blattfüßler, scheinen unter den jetzt lebenden Gliederthieren noch am nächsten mit der Gruppe der Trilobiten verwandt zu sein, welche als die ältesten, vorweltlichen Repräsentanten der Krebse und überhaupt der Gliederthiere auftreten. Ihre Oberseite war von oben mit einer wohl ziemlich festen und krustigen Schale bedeckt, von deren Segmenten sich das vordere, die beiden zusammengesetzten Augen tragende als ein größerer Halbkreis oder ein halbmondförmiges Stück abhebt. Der ganze Körper wird durch zwei parallele Längsfurchen in einen erhöhten Mitteltheil und zwei Seitenlappen getrennt, und häufig endigt der Körper mit einem größeren, schildförmigen Schwanzring, dem sogenannten Pygidium. Aus dem Umstand, daß die Thiere sich einrollen konnten, und weil man an den vielen tausenden, genauer untersuchten Exemplaren keine Ueberreste der Gliedmaßen gefunden, muß man schließen, daß die ganze Unterseite mit den Gliedern weichhäutig war.



Trilobit (Paradoxides). Natürliche Größe.

Die Art ihres fossilen Vorkommens und die Lebensweise der heutigen Phyllopoden rechtfertigen die Annahme, daß die Trilobiten am seichten Meeresstrande gesellig sich aufhielten. Ihre Verbreitung war eine sehr ausgedehnte. Am besten bekannt sind sie aus den in Rußland, Schweden und Böhmen befindlichen Schichten des sogenannten Uebergangskalkes. Die Ablagerung dieser Schichten geht der Bildung der Steinkohlen voraus, und da schon in den untersten Schichten, welche Ueberreste anderer Lebewesen nicht beherbergen, Trilobiten eingeschlossen sind, so galten sie bis in die neuere Zeit nicht nur für die ältesten Gliederthiere, sondern überhaupt für die ältesten Repräsentanten der Thierwelt. Da sie nun ohne Zweifel ziemlich hoch organisirte Thiere waren,

so dienten sie zur Stütze jener Lehre, nach welchen die organischen Reiche nicht aus einfachsten, niedrigsten Wesen sich allmälig entwickelt hätten, sondern in ihren verschiedenen Abtheilungen gleich mit verhältnißmäßig hoch gebauten Pflanzen und Thieren geschaffen worden wären. Die entgegengesetzte Lehre, von der allmäligen Vervollkommnung niedrigster Lebewesen zu höheren, setzt nothwendig voraus, und ihr Begründer, Darwin, betonte dieß nachdrücklich, daß schon viel früher, als es bisher nach der Beschaffenheit des geschichteten Theiles der Erdrinde möglich schien, die lebendige Welt in ihren einfacheren Anfängen existirt habe. In wie weit durch neuere Forschungen dieß sich bewahrheitet, werden wir am Ende unseres Werkes sehen. Die Trilobiten bleiben jedoch auch noch jetzt, was sie gewesen, die ältesten, bekannten Gliederthiere.

Calymene. (Natürliche Größe.)

Unsere Abbildungen zeigen in Paradoxides eine der nicht zum Zusammenkugeln fähigen Formen, von der einige Arten die Länge von ½ Fuß erreichten. Calymene, mit einem hartschaligen Körper, rollte sich ein. Eine der vollständigsten Sammlungen der Trilobiten besitzt der ausgezeichnete Kenner derselben, Herr Barrande in Prag.

Sechste Ordnung.

Spaltfüßler (Entomostraca).

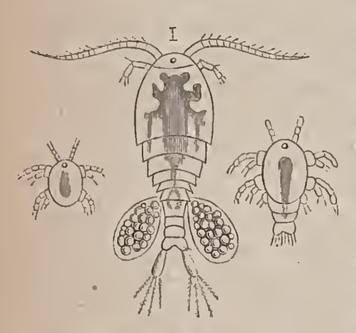
Diese vielgestaltige Gruppe mikroskopischer oder kleiner, höchstens ½ bis 1 Zoll lang werdender Krebse enthält theils freilebende und in diesem Falle wohlgegliederte, mit Mundwerkzeugen versehene Gattungen, theils solche, welche bei parasitischer Lebensweise alle äußere Gliederung verlieren und deren Mundtheile in einen Saugrüssel umgestaltet werden. So weit gehen die Veränderungen in den späteren Lebensabschnitten dieser zahlreichen Schmarotzerkrebse, daß sie anfänglich, als man sich gegen Ende des vorigen und in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts mit ihnen bekannt machte, überhaupt gar nicht für Gliederthiere gehalten wurden, bis die Uebereinstimmung ihrer Jugendformen mit denen anderer, niederer Krebse die Zoologen eines Bessern belehrte. Ihre Zusammengehörigkeit mit den freilebenden Formen des Cyclops und anderen Gattungen wird durch eine ununterbrochene Reihe von vermittelnden Arten bewiesen. Diese Formenmannchfaltigkeit macht es daher auch unmöglich, in wenigen Zeilen eine für Alle anwendbare Charakteristik zu geben, ein Geständniß, was die neuere Naturforschung entweder unbedingt oder mit einiger Beschränkung eigentlich bei der Aufstellung aller sogenannten Ordnungen und wie man die verwandten Gruppen heißen mag, vorauszuschicken hat.

Wir unterscheiden uns darin wesentlich von den trefflichen Zoologen der linnéischen und nachlinnéischen Zeit, die mit möglichst kurzen „Diagnosen" auskamen. Seitdem hat man neben den sogenannten „typischen", das heißt eine Reihe von unterscheidenden Merkmalen in auffälliger Weise zeigenden Arten und Gattungen, die sich in einen Katalog von mäßigem Umfang bringen ließen, so viele sogenannte „Zwischenformen" und „Uebergangsarten" kennen gelernt, daß allgemein gehaltene, kürzere Angaben über Gestalt, Bau und Lebensweise eben nur noch auf jene eclatanten, man möchte sagen Musterthiere passen. Und dieß gilt nun auch für die Spaltfüßler.

Sie heißen so, weil ihr vom Kopfbruststück deutlich geschiedener Leib zweiästige, gespaltene Beine besitzt. Auch haben sie nie eigenthümliche Athmungsorgane, wie die vorigen Ordnungen, sondern ihre dünnhäutigen, nie zu Schildern und Panzern sich erweiternden Körperbedeckungen gestatten überall den die Athmung bedingenden Gasaustausch. Noch wäre von allen frei=

schwimmenden Formen hervorzuheben, daß ihre vorderen Fühlhörner ein Paar mächtige Ruderorgane bilden und der Körper mit zwei gablig auseinander stehenden Platten endigt, an deren Spitze mehrere lange Schwanzborsten aufsitzen.

Die Entwicklung ist mit einer auffallenden, bei vielen Schmarotzerkrebsen rückschreitenden, d. h. in einer Verkümmerung gewisser Körpertheile sich aussprechenden Verwandlung verbunden. Die Larven von ovalem Körper, mit einpaarem Stirnauge und drei Paaren von Gliedmaßen in der Umgebung des Mundes, wurden, wie dieß gar manchen Jugendformen niederer Thiere begegnet, für eine eigne Thiergattung gehalten und mit dem Namen Nauplius belegt. Mit einer Reihe von Häutungen ist ein allmäliges, knospenartiges Hervorsprossen der Leibes- und Hinterleibsringe und ihrer Gliedmaßen verbunden. Manche Schmarotzerkrebse setzen sich aber unmittelbar nach der ersten Häutung fest oder nachdem ihre Gliederung nach einigen Häutungen schon weiter vorgeschritten ist, verlieren alsdann an ihrem ganz eiförmig werdenden Körper alle Gliederung und ihre Ruderfüße bleiben entweder als kleine Stummel erhalten oder gerathen auch, wie der österreichische Canzleistil sagt: „in Verstoß". Bei diesen, für ihre ganze Lebenszeit an einer Stelle ihres gastlichen und von ihnen geplagten Wohnthieres festgehefteten Schmarotzern ist auch das Auge geschwunden, das ihnen während der schwärmerischen Jugendzeit von Nutzen war. Die schönen Anlagen der Jugend sind eben nicht entfaltet; es hätte etwas Rechtes, nämlich ein wirklicher, bis zu seinem Tode sich munter tummelnder Spaltfüßler werden können, es wurde aber nur ein elender, seine Jugend Lügen strafender, einem seiner Mitthiere zur Last fallender Taugenichts und unbehülflicher Freßsack daraus.



Larven von Cyclops.

Man spricht jetzt in der wissenschaftlichen Welt schlechthin von der Nauplius-Entwicklung dieser und anderer niederer Krebse und von der Zoea-Entwicklung der höheren, die uns oben bei den Krabben bekannt geworden. Unser Freund Fr. Müller, dessen feine Beobachtungen und Bemerkungen wir wiederholt angezogen, hat die Meinung ausgesprochen, daß die niedrigsten Krebse, mit denen in den ältesten, vorweltlichen Zeiten das Leben der Klasse begonnen, diese Naupliusform gehabt hätten. Wir dürfen zwar nicht hoffen, solche zarte Körperchen einst noch zur Bestätigung jenes Gedankens konservirt zu finden. Allein eine merkwürdige Entdeckung Müllers hat wirklich zur Bewahrheitung wesentlich beigetragen. Unter der von vielen positiven Thatsachen gestützten Voraussetzung, daß die Entwicklungs- und Jugendzustände der heute lebenden Thiere an die vorweltlichen Vorläufer und Voreltern derselben erinnern, hoffte der nach Bestätigungen der Darwinschen Lehre suchende Naturforscher wenigstens den einen und den anderen höheren Krebs zu finden, dessen Entwicklung nicht blos durch die Zoeaform ginge, sondern, mit der Naupliusform beginnend, eine nun vollständige, kurze Rekapitulation seiner ganzen Urgeschichte und urhistorischen Entwicklung vor Augen führte. Er suchte und fand: eine bei Desterro lebende Garneele kommt in der Naupliusform aus dem Ei und geht erst aus dieser in die Zoeaform über.

Die freischwimmenden Spaltfüßler (Copepoda) haben kauende Mundwerkzeuge. Ueber ihre Lebensweise läßt sich Claus, ihr genauester Kenner, so vernehmen. „Sie beleben sowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten süßen Gewässer, als die Seen und das offene Meer, in deren unendlich reicher, unerschöpflichen Fauna diesen Thieren eine wesentliche Bedeutung für den Haushalt des Lebens zufällt. Hier treten sie nicht nur in weit manchfaltigern Formen und unter äußerst wechselnden Bedingungen des Baues auf, sondern zugleich massenhaft in ungeheuern Schaaren, von denen Fische und selbst die größten Wasserthiere ihren Unterhalt nehmen können. Schon in Landseen, in den Gebirgsseen Baierns und im Bodensee sollen nach Leydig die Cyclopiden neben

den Daphniden die fast ausschließliche Nahrung der geschätztesten Fische, der Saiblinge und Renken, ausmachen. Roussel de Vauzene berichtet von Cetochilus australis, daß sich diese Formen in der Südsee zu förmlichen Bänken anhäufen, durch welche das Wasser auf meilenweite Strecken röthlich gefärbt sei. Da diese Angaben von Goodsir bestätigt werden, so können wir uns kaum darüber wundern, wenn die kleinsten Kruster den größten Geschöpfen, die wir kennen, den Walen, die Nahrung liefern. Wie Goodsir mittheilt, bezeichnen die Fischer von Firth of Forth als „Maidre" Massen von ungeheurer Ausdehnung, welche neben Cirripedien, Quallen, Amphipoden vorzugsweise aus Entomostraceen bestehen. Bei solchen Thatsachen bedarf es keiner Worte weiter, um die Bedeutung unserer kleinen Krebse für die Belebung und Erhaltung der Schöpfung darzulegen."

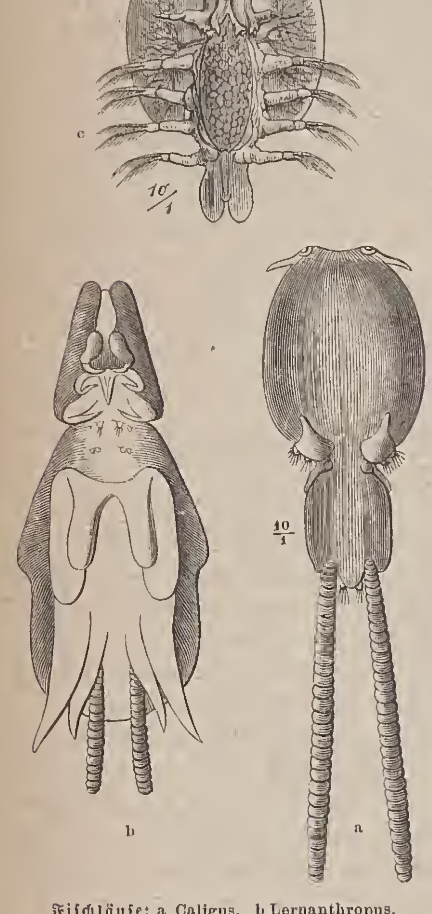
„Die Copepoden ernähren sich von thierischen Stoffen, entweder von Theilen abgestorbener größerer Thiere, oder von kleinern Geschöpfen, welche sie sich zur Beute machen. Selbst ihre eignen Larven und Nachkommen verschonen sie nicht, wovon man sich täglich am Darminhalt der Cyclopiden überzeugen kann. Die Art der Ortsbewegung und der Aufenthalt variirt nach den einzelnen Familien und nach der Ernährungsweise. Die langgestreckten, schlanken Calaniden und Pontelliden sind die besten Schwimmer und sind fast alle Meeresbewohner; bald durchsetzen dieselben pfeilschnell in behenden, durch gleichzeitigen Rückschlag der Ruderäste ausgeführten Sprüngen das Wasser, bald ruhen sie frei von den Bewegungen aus, zwar an einem Punkte fixirt, aber nur durch das Gleichgewicht ihres Körpers im Wasser getragen, und lassen ihre befiederten Oberkieferplatten zur Herbeistrudelung kleinerer Geschöpfe in raschen Schwingungen spielen. Anders die Cyclopiden. Auch diese bewegen sich zwar in lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung durch ihre Kiefertheile, sondern legen sich mit den Borsten ihrer kleinen Antennen an Wasserpflanzen an. Mehr als diese noch sind die Harpactiden und Peltidien auf das Leben an und zwischen Wasserpflanzen, Algen und Tangen angewiesen, daher findet man die Süßwasserformen dieser Familien am häufigsten in seichten, pflanzenreichen Pfützen und Gräben, die Formen des Meeres weniger auf hoher See als nahe am Ufer zwischen Seegewächsen aller Art, auch an Brettern und faulendem Holze und endlich zwischen Sertularinen und Tubalarinen (polypenartigen niedern Thieren). Die Coricäiden leben wie die Calaniden als treffliche Schwimmer im freien Meere, allein die Gedrungenheit und Form der Mundtheile, die Klammerantenne und ihr gelegentlicher Aufenthalt in Salpen verdächtigt sie als temporäre Parasiten."

Wir sind im Obigen mit einer Reihe familienartiger Gruppen bekannt geworden. Die Bewohner des süßen Wassers wurden früher unter dem Gattungsnamen Cyclops zusammengefaßt, ausgezeichnet durch das einzelne Stirnauge. Die Weibchen tragen gewöhnlich einen oder zwei Eiersäcke an sich. Sie kommen überall im stehenden Wasser vor. Eine vorzugsweise im Meere lebende nahe verwandte Gattung ist Harpacticus. Nach einem englischen Journal hat das „Ausland" den Fund einer sonst im salzigen Wasser lebenden Art dieser Gattung mitgetheilt. Der norwegische Zoolog Sars d. j. zog aus den tiefsten Theilen eines Binnensees einigen Schlamm mit herauf und fand ihn zu seinem Erstaunen voll von einem kleinen rothen Copepoden, in welchem er sogleich die See-Species Harpacticus chelifer erkannte. Das Vorhandensein dieser Crustacee war ihm so unerwartet, daß er trotz der von ihm ebenfalls gefundenen Süßwasserformen sich durch Kosten des Wassers überzeugen mußte, ob es nicht brakisch sei. Die Analogie mit den von Lovén in den Binnenseen Schwedens entdeckten, mit den hochnordischen Salzwasser-Formen korrespondirenden Krustern ist augenfällig, ein weiterer Beleg, daß eigentliche Meeresbewohner unter gewissen Umständen sich an das Leben im vollständig süßen Wasser gewöhnen können. Der See, in welchem Sars fischte, liegt so nahe an der Küste, daß irgend eine sehr hohe Fluth oder ein wüthender Sturm aus Westen seine Becken füllen konnte. Andere Salzwasserspecies mögen wahrscheinlich zu derselben Zeit in den See geführt worden und

allmälig zu Grunde gegangen sein, als das Wasser seinen Salzgehalt verlor, während sich dieser kleine Copepode, ohne sich anatomisch zu verändern, den neuen Verhältnissen akkommodirte.

Wir erwähnen noch die Gattung Notodelphys, deren Arten, ohne eigentliche Schmarotzer zu sein, im Mantel und der Kiemenhöhle der Ascidien sich aufhalten, einer in der Folge näher zu beschreibenden Gruppe der Weichthiere.

Bei den Schmarotzerkrebsen (Parasita) bilden sich ein Paar Fühlhörner und ein oder einige Paare der Kieferfüße zu Klammerorganen um, während gewöhnlich die Kiefer als zum Stechen geeignete Stilete in einer Saugröhre liegen. Alle ziehen ihre Nahrung von anderen Thieren, namentlich Fischen. Ihr Verhältniß zu letzteren stuft sich in allen Graden ab von der freisten Bewegungsfähigkeit, welche dem Schmarotzer gestattet, seinen Wirth beliebig zu verlassen, bis zur unfreiwilligsten Seßhaftigkeit, wobei das Vorderende des Gastes so in das Fleisch des Wohnthieres eingesenkt ist, daß man den eingegrabenen Kopf nur durch Ausschneiden unversehrt erhalten kann. Mit diesem Seßhaftwerden ist immer eine rückschreitende, den ursprünglich gegliederten Körperbau verwischende Verwandlung, wenigstens der weiblichen Individuen verbunden, wobei der Körper weich und wurmförmig wird, oder auch wohl die abenteuerlichsten Gestalten annimmt, verziert und verunziert mit allerlei knotigen, ästigen oder lappigen Auswüchsen. In vielen dieser Fälle werden die Männchen zwar nicht zu dieser ungegliederten Unförmlichkeit reducirt, bleiben aber im Verhältniß zu ihren unschönen Gattinnen pygmäenhaft klein und lassen sich von letzteren, an sie angeklammert, durchs Leben schleppen.



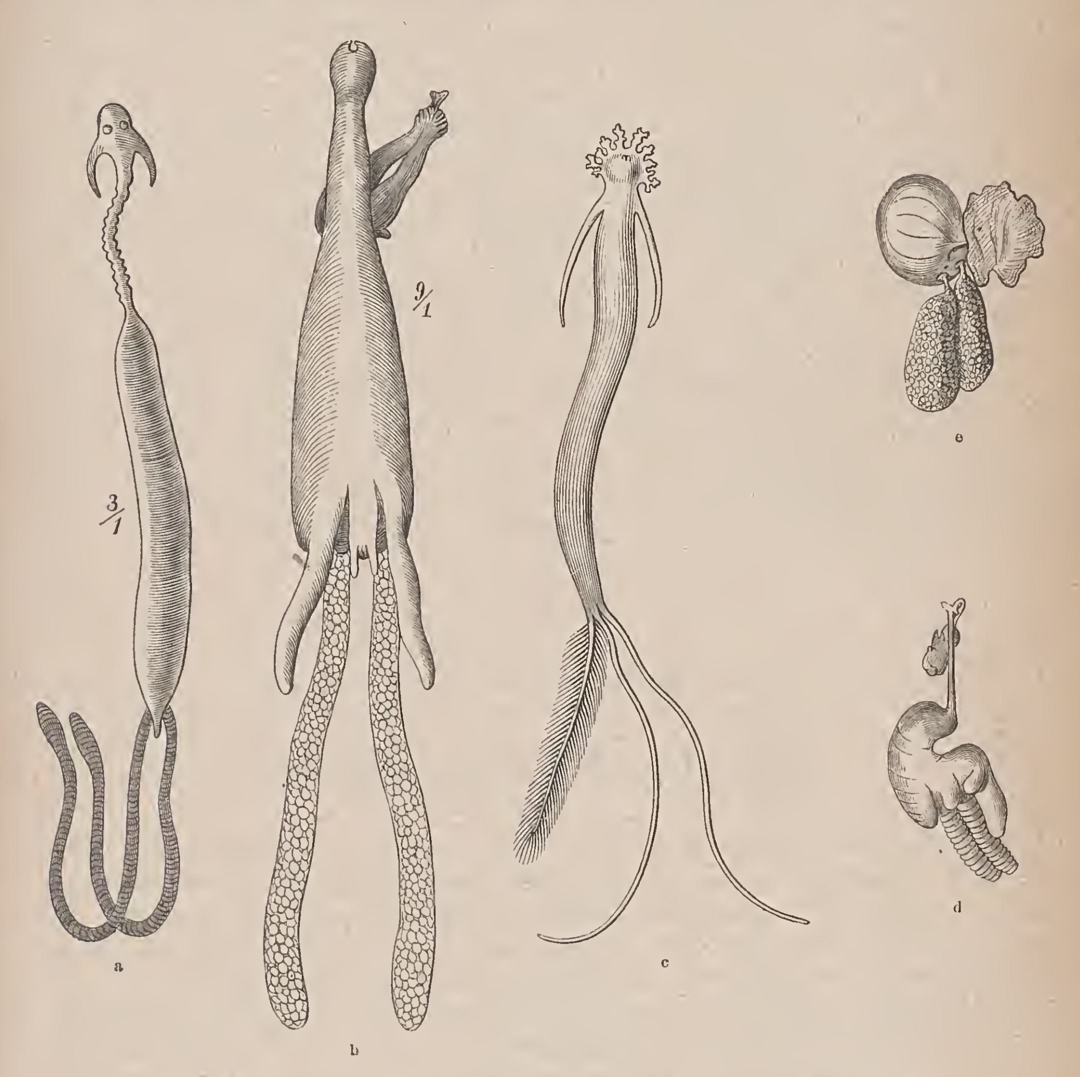
Fischläuse: a Caligus. b Lernanthropus. c Karpfenlaus (Argulus foliaceus).

Außer den Schmarotzerkrebsen unserer Süßwasserfische zeichnen sich durch größere Behendigkeit und durch häufigen Wohnungswechsel die Karpfenläuse aus. Der gemeine Argulus foliaceus hat einen scheibenförmigen Vorderkörper mit verkümmertem, zweilappigem Hinterleib. Zwei große, zusammengesetzte Augen liegen in den Seiten des Kopfes. Hinter den Mundtheilen und Kieferfüßen folgen vier Paare langgestreckter, gespaltener Schwimmfüße. Wie der Name besagt, halten sie sich auf der Haut der Karpfen auf. Weiter führen wir zunächst im Umriß eine Fischlaus (Caligus) vor, deren flacher Körper mit einem großen schildförmigen Kopfbruststück beginnt. Ihre Familie umfaßt diejenigen Schmarotzerkrebse, welche bei freier Beweglichkeit durch größte Entfaltung der Klauen, Klammer- und Saugwerkzeuge ihrem Namen die meiste Ehre machen. Sie halten sich auf der Haut, an den Flossen und besonders gern an den Kiemen der verschiedensten Seefische auf. Die Weibchen, welche man gewöhnlich mit den beiden Eiersäcken findet, sind in weit größerer Anzahl als die Männchen vorhanden.

Einer anderen Familie (Dichelestina) gehört Lernanthropus an. An dem kleinen Kopfbruststück sehen wir drei Paar Klammerorgane. Die vorderen Beine des Abdomen sind fast

verkümmert, die hinteren zu großen Platten umgestaltet. Aus der ganzen, ziemlich umfangreichen, sowohl an Seefischen wie an Süßwasserfischen wohnenden Familie haben sich die Männchen bisher der Beobachtung entzogen.

Aus der Familie der Lernaeonemidae stellt sich uns eine Brachiella vor, der Gallerie weiblicher Schönheiten, die hier vereinigt sind, vollkommen entsprechend. Am Grunde des wurm-



Fischläuse: a Lernaeonema. b Brachiella. c Pennella. d Haemobaphes. e Herpyllobius.

förmig verlängerten Kopfbrusttheiles sitzen ein Paar Kieferfüße, welche gleich Armen verlängert, am Ende mit einander verwachsen sind und an dieser Stelle einen Saugnapf tragen, den sie in die Haut ihrer Wirthe einsenken. Außer an den kleinen Mundwerkzeugen ist jede Spur einer Gliederung geschwunden.

Die vier übrigen Gestalten gehören den Lernaeoceridae an, welche durch eigenthümliche Fortsätze und Auswüchse am Kopfe charakterisirt sind. An dem mit sackförmigen Ausweitungen versehenen Leib der Haemobaphes hängen ein Paar wie Locken zusammengedrehte Eiersäcke. Von diesem Leibe ist ein dünner, halsartiger Theil scharf abgesetzt. Der obere Theil desselben ist

zurückgebogen, und das ganze Vorderende von diesem Winkel an wird bei den Fischen, welche der Schmarotzer sich erkiest, in das vom Herzen nach den Kiemen führende Blutgefäß eingesenkt, während der übrige plumpe Körper zwischen den Kiemen ruht. Ein andres, edles Organ wählt Lernaeonema monilaris zu seinem Sitz, sie bohrt ihren Kopf in das Auge der Häringe ein, einen eklen Anhang bildend. Auch die Pennella-Arten wollen des Dichters Wort: „Ach wüßtest du, wie's Fischlein ist so wohlig auf dem Grund" zu Schanden machen, da das tief eingesenkte, wie mit wucherndem Geäst überwachsene Vordertheil gewiß keine angenehmen Empfindungen erregt. Eine gefühlvolle Seele kann einigermaßen durch die schlanke, sogar etwas an die menschliche Gestalt erinnernde Leibesform der Pennellen sich aussöhnen lassen.

Nur wenige dieser Schmarotzer leben auf anderen Thieren, als auf Fischen. Dazu gehört der auf verschiedenen Borstenwürmern der nördlichen Meere sich ansetzende Herpyllobius. Sein Vordertheil ist zu einer unregelmäßigen Platte ausgewachsen, welche sich ganz in den Körper seines Opfers einsenkt. Ein stielartiger Hals verbindet jenen Vordertheil mit dem kugelig angeschwollenen Leibe, an welchem die obligaten Eiersäcke mit Aussicht auf reichliche Nachkommenschaft nicht fehlen.

Wir zweifeln nicht, daß viele Leser sich mit Widerwillen von dieser Nachtseite der Thierwelt abwenden. Diese Menge von Fratzen und Karrikaturen, selbst ohne ein heiteres Dasein und andern Geschöpfen zur beständigen Plage und Qual, können unmöglich, für sich betrachtet, einen wohlthätigen, befriedigenden Eindruck machen. Sie durften aber doch in dem großen Bilde, das wir von dem „Kampfe um das Dasein" und den dabei betheiligten Streitern zu entwerfen unternommen, nicht fehlen. Sie füllen eben einen Platz aus, der da war, und den sie sich erobert haben; nur aus dem Ganzen sind sie zu erklären, zu verstehen, zu würdigen; und noch oft im Verlauf unserer Darstellung werden ähnliche Verhältnisse uns beschäftigen müssen.

Siebente Ordnung.

Rankenfüßler (Cirripedia).

Einer Umbildung der eigenthümlichsten Art sind die nach den rankenförmigen Endgliedern ihrer Beine genannten Krebse unterworfen, welche wegen ihrer kalkigen Schalenabsonderungen in allen älteren Sammlungen ihren Platz bei den Conchylien gefunden haben, auch noch von Cuvier nicht nach ihrer wahren Natur erkannt und erst recht eigentlich entlarvt wurden, als ihre Entwickelungszustände einen nicht zu verkennenden Fingerzeig gaben. Einen solchen Zustand, und zwar den unmittelbar nach dem Verlassen des Eies, vergegenwärtigt unsere Abbildung. Wir erkennen augenblicklich, daß das birnförmige, mit einem Stirnauge und drei Paar Gliedmaßen versehene, lustig das Wasser durchrudernde Wesen die größte Aehnlichkeit mit den jungen Entomostraceen hat. Wir sind auch, durch die Erfahrungen an so vielen Schmarotzerkrebsen gewitzigt, darauf gefaßt, den stürmischen Jüngling zu einem grämlichen, alten Gesellen sich verwandeln zu sehen. Nach einigen Häutungen macht er denn auch Anstalt, sich für das übrige Leben zu fixiren. Die Schale ist mit der dem Ansetzen vorangehenden Häutung ähnlich derjenigen der Muschelkrebse geworden. Mit den daraus hervorragenden Fühlhörnern geschieht das erste Anklammern, während die engere und weitere Befestigung auf der Unterlage durch einen in besondern Drüsen bereiteten Kitt bewirkt wird.

In dem sich nun mehr abhebenden Hautpanzer finden Ablagerungen von kalkigen Platten statt, welche, bald ein den übrigen Krebsen ganz fremdartiges Gehäus bilden. Drin liegt, wie zusammen-

gekauert, der unterdessen auch verschiedentlich umgestaltete Körper. Jetzt, wo wir es wissen, scheint es sich freilich von selbst zu verstehen, daß trotz der conchylienartigen Außenseite die Krebsnatur sich unter anderm ganz unzweideutig in den sechs Paar Spaltfüßen mit ihren vielgliedrigen Endranken ausspricht. Ein fernerer wichtiger Charakter der ganzen Ordnung ist ihr Hermaphroditismus. Ausschließlich Meeresbewohner und schon seit einer Reihe von geologischen Perioden, von der Zeit der Jurameere an vorhanden, haben sie eine weite geographische Verbreitung und kommen zum Theil in unübersehbaren Mengen von Individuen vor. Dies gilt besonders von einigen an felsigen Küsten zwischen der Fluthöhe lebenden Seepocken. Sie können ihr Gehäus willkürlich öffnen und schließen und pflegen ununterbrochen, so lange sie vom Wasser bedeckt sind, ihre Ranken hervorzustrecken und einzuziehen, wodurch sowohl frisches Wasser den geißelförmigen, den Rankenfüßen anhängenden Kiemen, als Nahrung dem Munde zugeführt wird.

Der Name der einen Familie, der Entenmuscheln, Lepadidae, hängt mit einem, jetzt wohl nirgends mehr aufrecht erhaltenen Aberglauben zusammen, daß aus diesem Thiere die Bernikelgänse sich entwickelten. Sie sitzen mit einem biegsamen, muskulösen Stiel auf und das Gehäus ist platt und dreiseitig. Nach der Anzahl und der größern oder geringeren Entfaltung der Kalkplatten werden eine ganze Reihe von Gattungen unterschieden. Zu den gemeinsten gehören Lepas und Otion. Etwa die Hälfte aller Lepadenarten heftet sich auf sich im Wasser bewegenden Gegenständen, Schiffskielen u. dergl. an, oder auf Thieren, welche ihren Aufenthaltsort viel verändern. So lebt z. B. Anelasma squalicola parasitisch auf nordischen Haien, in deren Haut sie mit ihrem Stiel eingegraben ist, und Lepas anserifera mit noch einigen Arten ist ein gewöhnliches Anhängsel der Schiffe bei ihrer Heimkehr aus fast allen südlichen und tropischen Meeren. Eine andere, Lepas pectinata, findet sich ebenso an schwimmenden Gegenständen im ganzen Gebiete des atlantischen Oceans vom Norden von Irland an bis zum Kap Horn. Die Arten von Scalpellum sind Tiefwasser-Bewohner, die von Pollicipes u. a. sind Strandbewohner. Unter den, den Ort mit ihrer Unterlage nicht wechselnden Gattungen ist eine, Lithothrya, welche in Kalkfelsen, Muschelschalen und Korallenstücke sich einbohrt.

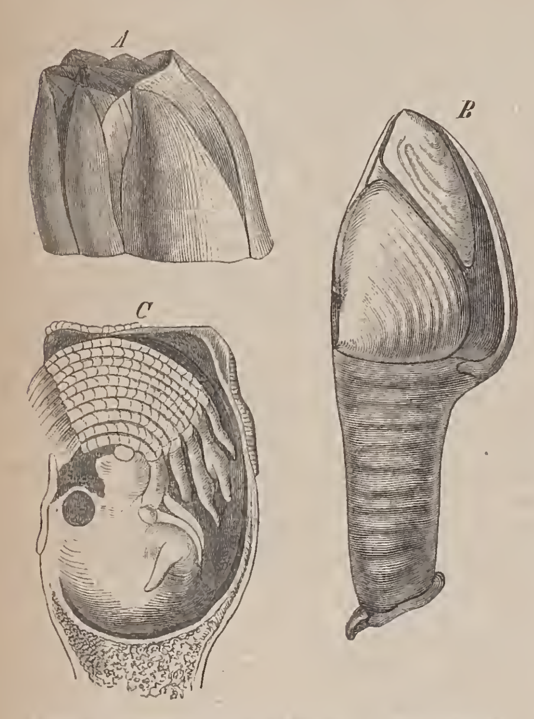


Larve von Lepas.

Die Balanen oder Seepocken (Balanidae) sitzen anderen Gegenständen unmittelbar mit der Endfläche ihres cylinder- oder kegelförmigen Gehäuses auf, welches durch eine mit zwei Plattenpaaren versehene Deckelhaut geschlossen werden kann. Dies geschieht z. B. bei dem in der Strandzone sich ansiedelnden Balanus balanoides, sobald die Ebbe eintritt. Sie schützen sich also damit vor dem Vertrocknen; so gut ist der Verschluß, daß der heißeste Sonnenbrand ihnen nichts anhat. Dieselbe Art stirbt im brakischen Wasser, während einige andere gerade darin gedeihen, und auf den Falkland-Inseln traf Darwin eine Art an den Felsen in einer Flußmündung, welche bei der Ebbe von Süßwasser, bei der Flut von Seewasser umspült wurden. Eine der gemeinsten, durch ihre blaßrothe bis dunkel purpurrothe Färbung und außerordentliche Varietäten der Form ausgezeichnete Art ist Balanus tintinnabulum. Ihre eigentliche Heimat geht von Madeira bis zum Kap, von Kalifornien bis Peru. Sie kommt oft in wunderbaren Mengen an Schiffen vor, welche von West-Afrika, West- und Ostindien und China in die europäischen Häfen zurückkehren. An einem Schiffe, welches zuerst West-Afrika und dann Patagonien besucht hatte, fand sich die patagonische Species, Balanus psittacus, auf Balanus tintinnabulum angesiedelt.

Ganz besonderer Zuneigung haben sich einige Wale von Seiten gewisser Seepocken, seltener von Entenmuscheln zu erfreuen. Auf dem grönländischen Buckelwal, Keporkak, schon auf ganz jungen Thieren, findet sich Diadema balaenaris so regelmäßig, daß die Grönländer steif und fest behaupten, schon die Jungen im Mutterleibe seien damit besetzt. Ein Paar andre, Coronula

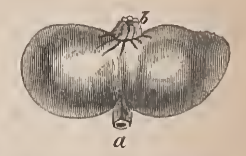
balaenaris und Tubicinella, scheinen ausschließlich den Südsee-Glattwal (Leiobalaena australis) zu bewohnen. Im Gegensatz zu diesem Glattwal hat der hochnordische oder Grönlandswal nie Cirripedien auf sich sitzen, sowie nie an irgend einem Finnwal, nach Eschricht, irgend ein balanartiges Cirriped gefunden worden ist. Der genannte kopenhagener Naturforscher wies darauf hin, wie die Kenntniß dieser Schmarotzerverhältnisse für die Walkunde von Nutzen sei. „So wie aber jeder Art jener Walthiere", sagt er, „ganz bestimmte Arten von Cirripedien zukommen, so nehmen diese auch ziemlich bestimmte, verschiedene Stellen des Körpers ein. Wenigstens ist dies bei den balanartigen Arten von Cirripedien der Fall. Bei den Glattwalen der Südsee haben sie vorzugsweise den oberen Theil des Kopfes inne, namentlich die sogenannte Krone, und zwar sitzen die Tubicinellen nur auf der Krone, die Coronulen aber außerdem auf den Schwanz- und Brustflossen. Am Keporkak sitzen die Diadema im Gegentheil vielleicht nie oben auf dem Kopfe, sondern vielmehr an der Bauchfläche, an den Schwanz- und Brustflossen. An den südlichen Glattwalen war den Walfängern die durch die Tubicinellen und dazwischen dicht ansitzenden Cyami bewirkte weiße Farbe des während des Athemholens auftauchenden Kopfes von jeher ein wichtiges Artkennzeichen."



A B und C Seepocken (Lepas Balanus), natürliche Größe.

Wir beschließen die Ordnung und mit ihr die ganze formenreiche Klasse der Krebse mit den durch ihre ans Fabelhafte gränzend rückschreitende Verwandlung ausgezeichneten Wurzelkrebsen (den Gattungen Sacculina und Peltogaster). Vor Jahren mich in Wangerooge behufs des Studiums niederer Seethiere aufhaltend und die an den lehmigen und sandigen Ufern häufigen Krabben beobachtend, fand ich, daß die meisten derselben unter ihrem Hinterleibe eine, auch wohl zwei gelbliche elliptische Massen trugen, welche bei unaufmerksamer Betrachtung keine Bewegung zeigten und durch einen kurzen Stiel so eng mit dem Körper der Krabbe zusammenhingen, daß andere, nicht zoologische Badegäste, welche diesen Dingen ein Auge schenkten, allgemein jene Massen für krankhafte Auswüchse der Krabben hielten. Ich erkannte einen bisher seltener beobachteten Schmarotzer, von dem ich selbst einige Exemplare an dalmatinischen Krabben und andere einer anderen Gattung an norwegischen Einsiedlerkrebsen gesammelt. Die Thiere haben sich mit einem schildförmigen Saugnapf so fest an ihren Wirth geheftet, daß sie, aller eigenen Lebensmühen und Nahrungssorgen überhoben, ganz und gar mit ihm verwachsen sind und man wirklich selbst bei mikroskopischer Untersuchung kaum die Grenze zwischen den Körperwandungen des Schmarotzers und der Krabbe anzugeben vermag. Die beigegebene Abbildung zeigt eine der wangerooger Sacculinen in Lebensgröße; mit a sitzt sie an der Krabbe fest, b ist die Mündung der großen, den Körper fast ausschließlich einnehmenden Eiersäcke. Bei anderen Arten, welche von Fr. Müller in Brasilien beobachtet sind, senken sich von der Anheftungsstelle wurzelartig verästelte geschlossene Röhren in das Innere des Wirthes, dessen Darm umspinnend oder zwischen den Leberschläuchen sich ausbreitend, um, einer üppigen Schmarotzerpflanze gleich, die fremden Säfte sich anzueignen.

Obschon eine gewisse Aehnlichkeit mit anderen Schmarotzerkrebsen nicht zu verkennen, hatte man doch bis dahin, eine ältere Beobachtung nicht beachtend, die Sacculinen allgemein für Würmer gehalten. Wie groß war daher mein Erstaunen, als ich, die in der Entwicklung begriffenen Eier des Thieres untersuchend, ihre Krebsnatur constatirte. Die ausgekrochenen Jungen haben die Naupliusform, am nächsten sich an die der eigentlichen Cirripedien anschließend. Spätere Beobachtungen haben gezeigt, wie auch der Panzer der jungen Sacculinen sich zusammenklappt, so daß das Thierchen ein muschelähnliches Ansehen erhält und wie die Gliedmaßen theils im Haftorgan aufgehen, theils ganz abgeworfen werden, bis endlich „die einzigen Lebensäußerungen, die diesen Nonplusultras in der Reihe der rückschreitend sich verwandelnden Kruster geblieben, einmal die kräftigen Zusammenziehungen der Wurzeln sind und dann ein abwechselndes Ausdehnen und Zusammenziehen des Körpers, in Folge dessen Wasser durch eine weite Oeffnung der Brusthöhle (b) einströmt und wieder ausgetrieben wird".



Wurzelkrebs (Sacculina).

Als sollten wir von den Schmarotzerwesen nicht loskommen, so müssen wir zur Vervollständigung der Lebensgeschichte der Wurzelkrebse noch mittheilen, daß nicht selten auf ihnen eine den Bopyrinen angehörige Assel, Liriope, schmarotzt, und daß zwei andere schmarotzende Asseln sich die Wurzeln der an einem kleinen Einsiedlerkrebse schmarotzenden Sacculina purpurea zu Nutze machen, indem sie sich unter der Sacculine ansiedeln und dieselbe, die von den Wurzeln zugeführte Nahrung vorwegnehmend, zum Absterben bringen. Nicht genug! Die Wurzeln wuchern auch ohne Sacculina weiter und erlangen selbst, wie Fr. Müller berichtet, namentlich, wo die aus ihnen sich nährende Assel ein Bopyrus ist, oft eine ungewöhnliche Ausdehnung. Die Natur erfüllt also buchstäblich, was wir im Sprichwort von losen und schwatzhaften Zungen sagen: sie producirt Mäuler, die extra todtgeschlagen werden müssen, nachdem die dazu gehörigen Leiber längst vermodert sind.

Die Räderthiere.

Schon die Krebse haben uns in solche Regionen der niederen Thierwelt geführt, wo das unbewaffnete Auge nicht mehr ausreicht, auch nur den äußeren Umriß der betreffenden Geschöpfe mit einiger Deutlichkeit zu erkennen. In demselben Falle befinden wir uns einer großen Klasse von Thieren gegenüber, deren Entdeckungsgeschichte eben wegen ihrer Kleinheit und ihres Vorkommens aufs Innigste mit derjenigen der Infusorien verbunden war, und welche in der heutigen Lebewelt eine sehr eigenthümliche Stellung einnehmen. Der berühmte Verfasser einer Urkunde deutschen Fleißes, Christian Gottfried Ehrenberg in seinem Werke „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen", hat gezeigt, wie man seit der Erfindung der Mikroskope theils aus bloßer Curiosität, zur Ergötzung des Auges und Gemüthes, theils im wissenschaftlichen Drange allmälig sich mit dem „Leben im kleinsten Raume" vertraut machte, bis ihm selbst, dem großen Naturforscher, es vergönnt war, ein neues, nun erst klares Licht über diese mikroskopische Welt zu verbreiten, zu lichten, zu ordnen und die Räderthiere als eine in sich geschlossene Thierklasse von den eigentlichen Infusorien zu trennen. Nicht hier, sondern bei Gelegenheit der Infusorien, haben wir einige Punkte aus jener Entdeckungsgeschichte mitzutheilen, aus welcher hervorgeht, daß schon 1680 Leeuwenhoek, der „Brillenmacher von Delft", einige Formen der Räderthiere sah und gut beschrieb.

Die Räderthiere, deren größere Arten eine Länge von ⅓ Linie und etwas darüber erreichen, haben fast ausnahmslos einen durchsichtigen Körper, dem man, so lange er lebt, bis in die innersten Theile der Organe schauen kann. Dabei sind die Hautbedeckungen von solcher Festigkeit und Prallheit, daß die Behandlung unter dem Mikroskop bei einigem Geschick mit keiner Schwierigkeit verbunden ist. Ich führte oben an, wie die Betrachtung mancher kleinen Krebse, z. B. der Wasserflöhe, uns die anziehendsten Schauspiele gewährt. Die meisten Räderthiere fesseln unter dem Mikroskop in gleichem Grade das Auge. Form und Bau zeigen aber ein so apartes Gepräge, daß unsre, an den Holzschnitt anknüpfende Beschreibung dem Leser, der hierbei an Bekanntes kaum anknüpfen kann, so lange kalt und unbefriedigt lassen muß, bis nicht ein befreundeter Naturforscher eins der überall zu habenden lieblichen und munteren Wesen bei 200 bis 300maliger Größe wird in natura vorgestellt haben. Die Räderthiere sind bei vielfach wechselnder äußerer Form von großer Uebereinstimmung im Bau, daß, eins genau studirt zu haben, so viel heißt, als alle kennen.

Wir betrachten eins der Schildräderthiere, den Noteus quadricornis, bei welchem die den Rumpftheil umgebenden Körperbedeckungen die Gestalt eines flachen, schildförmigen Panzers angenommen haben. Die vielen feinen Buckelchen auf der Oberfläche des Panzers sind im Holzschnitt fortgeblieben, um die inneren Organe nicht unklar zu machen. Man hat allen Grund

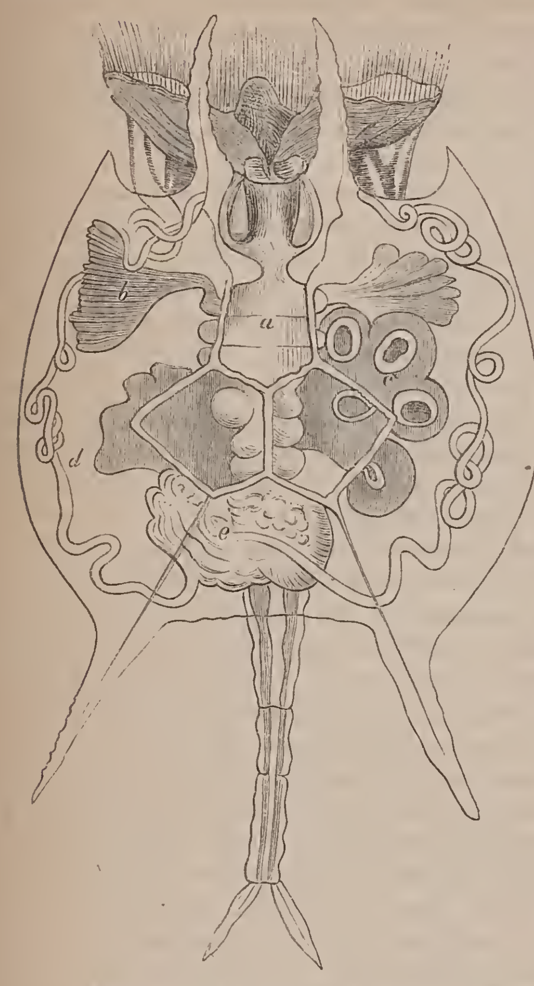
anzunehmen, daß sowohl die panzerartigen als weichen Hautbedeckungen aus jener die Gliederthiere charakterisirenden Substanz, dem Chitin, bestehen. Der Panzer unseres Musterthierchens ist vorn zierlich ausgeschweift und mit hornartigen Fortsätzen versehen. Unter ihm kann sich der mit weicher Haut bedeckte Vordertheil ganz bergen. Beim Schwimmen und Fressen entfaltet das Thier sein Räderorgan. Zwei halbschüsselförmige, durch Muskeln einziehbare Fleischlappen tragen auf ihrem freien Rande eine Reihe zarter Wimpern, welche willkürlich in schwingende Bewegung versetzt werden können und dann in ihrer Gesammtheit bei manchen Räderthieren den Eindruck machen, als ob zwei Räder sich rasch um ihre Axe drehten.

Diese Erscheinung, von welcher man die ganze Klasse benannt hat, ist für Jeden, der sie zum ersten Male sieht, so überraschend, daß man sich nicht wundern kann, wie sie bis in die neuere Zeit den Eindruck des Wunderbaren gemacht hat und noch im Jahre 1812 zu der ernstlichen Annahme verleitete, es sei eine wirkliche Radbewegung. Man hat eine Reihe von Erklärungen dafür aufgestellt, unter andern sie mit jenem unterhaltenden optischen Spielwerk verglichen, wodurch an einer engen Oeffnung eine Reihe von Figuren in verschiedenen, einander folgenden Stellungen vorüber ziehen, und man den Eindruck hat, als ob eine einzige Gestalt sich bewegte. Ehrenberg sagt: „Jede Wimper dreht sich nur einfach auf ihrer Basis, sowie der Arm eines Menschen in seiner Gelenkpfanne, und beschreibt dadurch mit ihrer Spitze einen Kreis und mit der ganzen Länge einen Kegel. Selbst ohne Verschiedenheit in der Zeitfolge des Anfanges muß dabei durch das dem Auge bald näher, bald ferner Stehen der Wimpern eine gewisse Lebendigkeit in den Kreis kommen, die, sobald alle Wimpern sich nach gleicher Richtung umdrehen, einem laufenden Rade gleichen wird." Jedenfalls handelt es sich um rasch auf einander folgende einzelne Gesichtsaffektionen, welche sich derartig ab- und auslösen, daß sie den Eindruck einer einzigen, zusammenhängenden Bewegung machen. Beim Noteus sehen wir zwischen den beiden großen Räderlappen einen ebenfalls mit Wimpern bedeckten Kegel. Zahlreiche Abänderungen in der Entwicklung des „Räderorgans" kommen in der Klasse vor. Die abweichendste Form hat wohl das Blumenthierchen (siehe die Abbildung Floscularia appendiculata, S. 676).

Das Wirbeln und Strudeln der Räderorgane läßt die Thiere sehr elegant und mit einer langsamen, spiraligen Drehung schwimmen. Zugleich wird durch diesen Strudel und den Wimperbesatz des in den Mund hineinführenden Trichters die Nahrung zugeführt, und dies geschieht namentlich, wenn das Thier sich mit Hilfe seiner am Hinterende befindlichen Zange gleichsam vor Anker gelegt hat und dann die Wimpern spielen läßt. Thut man dann in den Tropfen, in welchem man das Räderthier unter dem Mikroskop beobachtet, fein zertheilten Farbstoff, Indigo oder Karmin, so kann man die heftigen Wirbel und das Anhäufen der Nahrung vor dem Munde verfolgen.

Die Räderthiere sind mit einem Paar Kiefern ausgestattet. Beim Noteus sind dieselben ungefähr handförmig, in vielen anderen Fällen gleichen sie einer Spitzzange, bei allen Gattungen haben sie eine so bestimmte Form, daß sie nicht minder charakteristische Kennzeichen abgeben, als die Zähne der Säugethiere, und daß man gerade so wie bei diesen aus ihrer Form auf die Lebensweise des Thieres schließen kann. Ich erinnere mich aus der Zeit, als ich ein eifriger Schüler des Professor Ehrenberg war, daß ihm von weit her ein Gläschen mit Wasser geschickt wurde, in welchem ein Räderthier sich befinden sollte. Dem Sender lag daran, zu wissen, welche Art es sei. Trotz eifrigen Suchens mit der Lupe war wenigstens von einem lebendigen Räderthier nichts zu entdecken; es war, obwohl mit Schnellpost gegangen, abgestorben. „Aber die Kiefern müssen doch da sein, auch wenn der übrige Körper sich zersetzt hat!" sagte mein Lehrer, und richtig, als das Wasser behutsam abgeschüttet war, fanden sich im letzten Tröpfchen die kalkigen Organe und ließen die sichere Bestimmung der Species zu. In der Mitte des Noteus zieht sich ein buchtiger, sehr geräumiger Darmkanal (a) herab. Allen Räderthieren kann man in den Magen sehen und dabei wahrnehmen, wie die aufgenommene Speise durch eine Wimperbekleidung der Darmwandung in einer kreisenden Bewegung erhalten wird. Es wird dadurch

ungefähr die peristaltische Bewegung anderer Thiere ersetzt. Die beiden flügelförmigen Anhänge (b) welche auf dem oberen Theil des Darmkanals aufsitzen, lassen sich mit den Speicheldrüsen vergleichen. Ein besonderes Gefäßsystem hat kein Räderthier, nicht einmal ein isolirtes herzartiges Organ, welches allen Gliederthieren eigen ist. Die Blutflüssigkeit ist eben ganz frei in der die Eingeweide umgebenden Leibeshöhle enthalten und zwar in einem Zustande der Verdünnung durch willkürlich aufgenommenes Wasser. Man sieht häufig die Räderthiere zusammenzucken und dabei ihren Körperumfang beträchtlich verringern. Dies kann gar nicht anders geschehen, als durch das Auspressen eines großen Theils der in ihrem Leibe enthaltenen Flüssigkeit, statt welcher beim Wiederaufblähen des Körpers durch noch nicht entdeckte Poren Wasser aus der Umgebung eintritt. So auffallend diese Blutverschwendung erscheint, hat sie bei anderen niederen Thieren, z. B. den Polypen, doch ihr Analogon und ist als eine Thatsache hinzunehmen. Eine andere regelmäßige Ausscheidung aus dem Blute findet durch die geschlängelten beiden Kanäle (d) statt, welche in eine von Zeit zu Zeit sich entleerende Blase (e) einmünden.



Schildräder-Thier (Noteus quadricornis).
(Sehr vergrößert.)

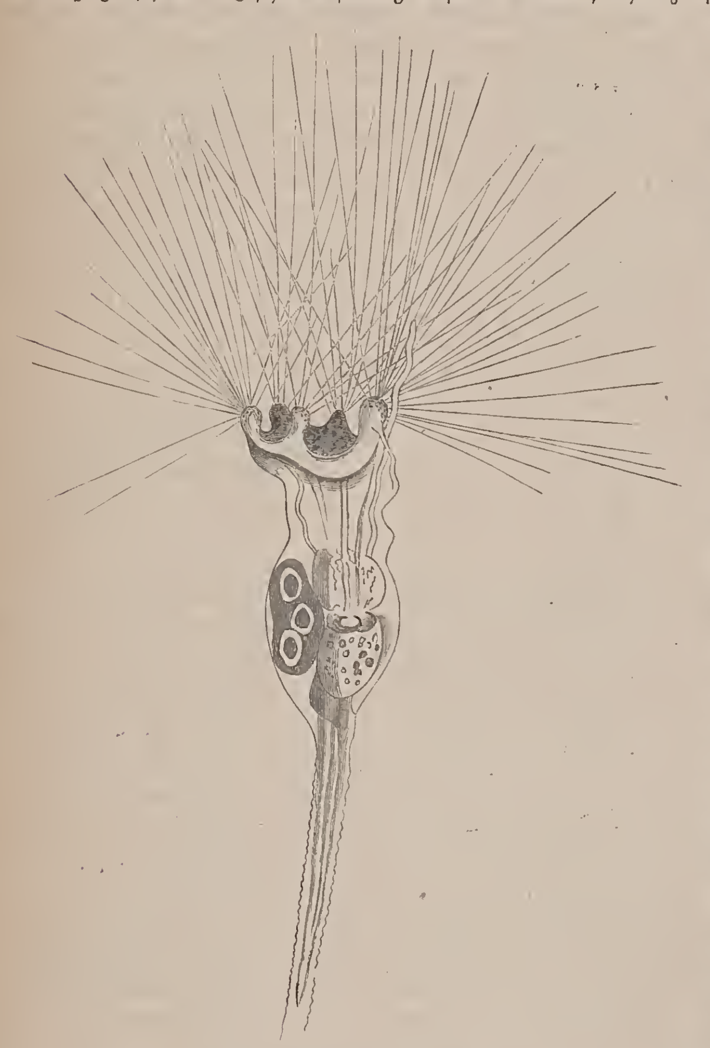
Unser Noteus zeigt einen sehr entwickelten Eierstock (c). Man hat die Räderthiere lange Zeit für Hermaphroditen gehalten, ohne die männlichen Generationswerkzeuge zu finden. Es stellte sich aber heraus, daß man von fast allen beschriebenen Arten nur Weibchen gesehen hatte, und daß die Männchen, so selten und seltener wie bei vielen niederen Krebsen, auf die wunderbarste Weise in ihrem Bau von den weiblichen Individuen abweichen. Durchweg sind ihnen bei gänzlicher oder fast vollständiger Verkümmerung des Darmkanals die Freuden der Tafel versagt; sie spielen überhaupt eine höchst untergeordnete Rolle, scheinen nur eine kurze Zeit des Jahres von dem andern Geschlecht gelitten zu werden und dann vom Schauplatz zu verschwinden.

An die Familie der Schildräderthierchen mit dem Panzer und dem längeren, geringelten und dem Endgriffel versehenen Fuß schließt sich die panzerlose Familie der Krystallfischchen (Hydatinaea) an mit kurzem Fuße. Besonders an der weit verbreiteten, in kleinen, stehenden Gewässern und in frei stehenden Wasserbehältern oft millionenweise vorkommenden Hydatina senta machte Ehrenberg seine Erfahrungen über den komplicirten Bau dieser mikroskopischen Wesen. „In kleinen Cylindergläsern, von der Dicke starker Federspulen, sind sie sehr gut zu beobachten und schon mit bloßem Auge erkennbar. Haben sie darin Nahrung, so legen sie alsbald dicht unter dem Wasserrande ihre horizontal gelegten Eier am Glase ab, die man mit der Lupe deutlich erkennt und unter dem Mikroskop im verstöpfelten, weißen Glase beobachten kann. Mit

einer pinselartigen Federspitze kann man sie abnehmen, auf ein flaches Glas bringen und sie offen betrachten. Schon nach zwei bis drei Tagen sieht man reichliche Vermehrung der Thiere und leere Eischalen unter den vollen Eiern. Ueber das Erkenntnißvermögen, die Wahlfähigkeit und den Ortssinn, auch einen Gesellschaftssinn dieser Thierchen kann kein Zweifel bei denen bleiben, welche sie mit Lust beobachten. Man mag diese Erscheinungen Instinkt oder, wie man will, nennen, so bleiben es jedenfalls Geistesthätigkeiten, die man doch nur aus Eitelkeit gern niedriger stellt, als sie es sind." Wir müssen hier zur Ergänzung unserer obigen Angaben über den Bau des Noteus hinzufügen, daß man bei allen größeren Räderthieren in der Schlund- und Nackengegend eine ansehnliche Nervenmasse, dem Schlundringe der Gliederthiere entsprechend, entdeckt hat und daß bei vielen mit dieser Art von Gehirn Augen mit ordentlichen, lichtbrechenden und zur Bilderzeugung dienlichen Linsen in unmittelbarer Verbindung stehen. Ueber die ans Fabelhafte grenzende Vermehrung der Hydatina senta lesen wir ferner in dem großen Infusorienwerke Ehrenbergs. „Ein junges Thierchen bildet schon nach 2 bis 3 Stunden nach dem Auskriechen die ersten Eikeime aus, und binnen 24 Stunden sah ich aus 2 Individuen: durch Eibildung (Keimbildung; ich weise auf die Sommereier der Daphnien S. 661) 8 entstanden, 4 aus einem größeren, 2 aus einem kleineren. Bei gleicher Fortbildung von täglich 4 Eiern und deren Ausschlüpfen, gibt dieß in 10 auf einander folgenden Tagen eine mögliche Produktion von 1 Million 48,576 Individuen von einer Mutter, am folgenden 11. Tage aber 4 Millionen. Dergleichen Berechnungen sind nun zwar, besonders für längere Zeiträume, deßhalb sehr unsicher, weil eine solche Produktivität, bei einem und demselben Organismus, nie sehr lange anhält, allein wenn es sich um die Erklärung der fast plötzlichen Erscheinung großer und auffallender Mengen solcher Organismen handelt, so geben die obigen Erfahrungen dem nüchternen Beurtheiler Mittel an die Hand, um alle eingebildete Zauberei und Mystik in das Geleise der gewöhnlicheren, an sich weit mächtiger ergreifenden, wahren Naturgesetze zu bringen."

Die am meisten besprochenen und gemeinsten aller Räderthiere, an welchen die Radbewegung am frühesten gesehen wurde und am öftersten und leichtesten sich beobachten läßt, gehören in die Familie der Weichräderthierchen (Philodinaea). Unter ihnen zeichnet sich die Gattung Rüsselrädchen (Rotifer) durch 2 auf einer Art von Stirnrüssel befindliche Augen und einen gabelartig endenden Fuß aus, welcher, wie in der ganzen Familie, nach Art eines Fernrohres, ein- und ausgezogen werden kann. Zumeist an Rotifer vulgaris knüpfen sich die in anderthalb Jahrhunderten unzählig wiederholten Angaben von den laufenden Rädchen und von dem wunderbaren Aufleben nach jahrelangem Tode. Der eigentliche Aufenthalt des Thieres sind stehende Gewässer, in denen es sich zwischen den Wasserfäden und Algen so anhäufen kann, daß es die kleinen Pflanzen wie ein Schimmel überzieht. Wie aber Tausende von Organismen beim Austrocknen ihrer Standorte mit dem sie umgebenden Staube durch die Winde allerwärts hin ausgestreut und über ganze Erdtheile verbreitet werden, so auch das gemeine Räderthierchen. Trocknen die dasselbe beherbergenden Tümpel und Lachen ein, so ziehen sich die Rotiferen zu einer Kugel zusammen und trocknen endlich, an ein Sandkorn, ein Pflanzentheilchen angeklebt, zu einem undurchsichtigen, unförmlichen Stäubchen ein. Sie werden ein Spiel der Winde und sind in der That durch dieselben über das ganze trockne Land zerstreut. Zwischen den Flechten und dem Moose auf Baumrinden, vorzüglich aber in dem Dachmoose, sind sie überall zu finden, sie bewohnen die ärmste Hütte, wie den Königspalast, sobald nur die Dächer alt genug geworden, um ihre Moosvegetation zu erhalten. Bei trockner, regenloser Witterung feiert das Leben der Rotiferen; ist es feucht und regnet es, so begehen sie ihre Auferstehung. Du siehst unter dem Mikroskop das ungeschlachte, eckige Körnchen einigermaßen anschwellen und sich runden. Jetzt werden einzelne Stellen etwas durchsichtig, das Naß durchtränkt den Körper, dessen Organe, jemehr er sich voll Wasser saugt, immer deutlicher werden. Das Fußfernrohr streckt sich um einige Glieder hervor, wie um sich vorsichtig zu orientiren, bis endlich nach einem bemerk-

baren, inneren Wirbeln der Kopf mit dem Räderwerke sich ausstülpt und das Thier nach langem oder auch kurzem Schlummer zu neuem Dasein erweckt ist. War das Thier todt, wenn es nach monatelangem Eintrocknen wieder auflebt? Gewiß nicht. Das Leben war nur unterbrochen, allerdings in sehr eingreifender Weise. Es war aber von keiner Zersetzung oder chemischen Umwandlung die Rede, und es ist nicht weniger begreifbar, daß trotz einer vielleicht absoluten Austrocknung die feinen Gewebsbestandtheile des Körpers einer Fortsetzung des Lebens fähig sind, als daß Frösche und Fische vollständig einfrieren können, ohne zu sterben. Sie werden eben nur in eine, den gewöhnlichen Verlauf der Lebensprocesse unterbrechende Starrheit versetzt, nach deren Aufhebung das Lebensrad weiter schnurrt.



Das Blumenthierchen (Floscularia ornata).

Als einen Repräsentanten aus einer letzten großen Familie, die man als die röhrenbewohnenden Räderthiere bezeichnen kann, da wenigstens die meisten in Hülsen stecken, führe ich noch das Blumenthierchen (Floscularia) vor. Das Auffallendste an ihm ist eine extreme Umbildung des Räderorgans. Statt desselben erblicken wir auf den fünf kegelförmigen Hervorragungen des Kopfrandes Büschel langer, zarter Fäden, die schon deshalb nicht Wimpern genannt werden können, weil sie starr und fast unbeweglich sind. Fast im Mundtrichter findet sich der die Nahrung zuwirbelnde Wimperbesatz. Das Thier ist von einer feinen, gallertigen Hülle umgeben, in welche es sich, wie ähnliche Gattungen, durch Zusammenschnellen des Fußes zurückziehen kann. Am merkwürdigsten verhalten sich wegen einer gemeinschaftlichen Hülle die Kugelthierchen (Conochilus), indem eine ganze Anzahl Individuen in einer frei schwimmenden Gallertkugel so stecken, daß sie mit den Köpfen über die Oberfläche der Kugel hervorragen und durch gemeinsames Wimpern mit vereinten Kräften die einen Theil ihrer Welt bedeutende Kugel in gemessene, drehende Bewegung versetzen.

Wir haben uns, denke ich, soweit mit den Räderthieren befreundet, um an die wichtigen Beziehungen derselben mit anderen Thierklassen denken zu können. Man hat sie Wimperkrebse genannt, um damit auszudrücken, daß einige ihrer Eigenschaften, z. B. der am Ende gespaltene

und einigermaßen gegliederte Fuß, ihre mitunter panzerartig sich verdickende, chitinöse Haut, an im Wasser lebende Gliederthiere erinnerten, während doch die Wimpern, welche den ächten Gliederthieren absolut fehlen, ihnen einen ganz besonderen Charakter geben. Andere Naturforscher legen eben auf diesen Charakter, auf die Wimperorgane, die inneren und äußeren, welche im Leben der Würmer eine große Rolle spielen, ferner auf die geschlängelten, ebenfalls bei den Würmern wiederkehrenden Wasserkanäle mehr Gewicht und halten sie für nähere Verwandte der Würmer. Sie geben uns ein lehrreiches Beispiel einer in sich abgeschlossenen Thierklasse, an deren Grenzen wir die Uebergangsformen zu den benachbarten großen Abtheilungen vermissen. Sie weisen uns auf die Urwelt zurück, wo verwandtschaftliche Beziehungen jedenfalls ihren Ausdruck in den nunmehr untergegangenen Misch- und Zwischenformen fanden. Leider dürfen wir in diesem Falle, bei der Zartheit der Thierchen, nicht auf Aufschlüsse durch künftige fossile Funde hoffen. Zur Vergleichung desselben weise ich aber auf die Vögel hin, deren jetziger Bestand ebenfalls ein in sich abgeschlossener ist, über deren innigste Verwandtschaft mit den Reptilien man aber erst kürzlich die unzweideutigsten Beweise aus den Resten der Urzeit erhalten hat.

Der Kreis der Würmer.

Eine neue Welt des Lebens thut sich vor uns auf, aber nur vor den Augen derjenigen, welche eifrig suchen. Das Vorhandensein der Säuger, Vögel, Fische, Insekten, theilweise auch der Krebse ist so aufdrängerisch, es ist so unmöglich, ihnen nicht zu begegnen, daß ihre Manchfaltigkeit als etwas Selbstverständliches hingenommen wird. Der Name des Wurmes wird gebraucht, um etwas Verächtliches, Aermliches, nicht Beachtenswerthes zu bezeichnen, und Jedermann denkt dabei an den sich hülflos im trockenen Staube krümmenden Regenwurm, wenn die aus dem täglichen Leben geschöpften Erfahrungen nicht etwa noch die nicht angenehme Erinnerung an Blutegel, eine Trichinenepidemie und finniges Fleisch mit sich bringen. Das sind unschöne, zum Theil widerliche Eindrücke, die man da empfängt; sie laden nicht gerade ein zu näherer Bekanntschaft.

Und doch, wie wir eben sagten, thut sich mit den Würmern dem Naturfreunde eine ganze neue Welt auf, welche an Manchfaltigkeit des Baues, des Lebens, des Vorkommens die meisten größeren Abtheilungen des Thierreiches übertrifft, dort in der Einfachheit der Struktur und nach ihrer mikroskopischen Kleinheit an die Infusorien sich anschließend, hier den Weichthieren sich nähernd, hier wieder von den ächten Gliederthieren nur schwer zu trennen. In der Tiefe des Meeres hausen die einen, am Ufer die anderen, andere in der Erde, einige steigen sogar auf die Gipfel der Bäume in den Tropenwäldern. Daß viele sich in die Eingeweide aller möglichen Thiere, leider auch des Menschen verirren, erweitert ihre geographische Verbreitung und macht ihre Uebersicht und systematische Bewältigung um vieles schwieriger. Wie haben sich doch seit Linné die Zeiten geändert; damals lernte man, daß es sechs Thierklassen gäbe: Säuger, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und — Würmer. Was war nicht alles in diesen großen Topf „Würmer" hineingeworfen! Und wie sicher wußte man, daß die Würmer „ein Herz mit nur einer Kammer, ohne Vorkammer besäßen, kaltes, weißliches Blut und keine Fühlhörner, sondern blos Fühlfäden". Auf Regenwurm, Schnecke, Seestern, Polyp mußten jene Worte passen. Auch in dem System des großen Reformators der Thierkunde, Cuvier, sind die Würmer eine sehr verwundbare Stelle. Eine Abtheilung, die Gliederwürmer, deren Körper unverkennbar aus Ringeln zusammengesetzt ist, reihte er, und mit großem Rechte, an die Gliederthiere. Die anderen, Eingeweidewürmer und dergleichen verwies er zu den Strahlthieren, zu denen nur einzelne verborgene und höchst problematische Beziehungen obwalten.

Gegenwärtig handelt es sich nur darum, ob die Würmer mit den Gliederthieren zu einem großen Haufen zu vereinigen seien, oder ob sie eine selbständige Abtheilung, gleichwerthig mit den Wirbelthieren, Gliederthieren zu bilden haben. Hat man zunächst die hoch entwickelten Würmer im Auge, jene Fülle mit Borsten versehener Würmer, von denen wir im Regenwurme und dessen nächsten Verwandten sozusagen auf heimischer Erde einen schwachen Abglanz besitzen, die ihre

eigentliche Entfaltung aber im Meere erhalten haben, so erscheint der unmittelbare Anschluß an die Gliederthiere natürlich. Cuvier und Alle, welche ihm in diesem Punkte seiner Systematik folgten, waren im Recht. Diese Gliederwürmer stehen aber in einem so unmittelbaren, untrennbaren Zusammenhange mit allen übrigen, nicht gegliederten, welche theilweise die Spuren einer niederen Organisation an sich tragen, daß in jenem Falle auch diese letzteren konsequenter Weise mit den Gliederwürmern und durch sie mit den höchsten Gliederthieren in eine Reihe zu bringen sind. Zu diesem Schritte konnten sich die meisten Zoologen nicht entschließen. Sobald man sich indeß die in allen größeren Abtheilungen des Thierreiches zu machende Wahrnehmung vorhält, daß die Reihen von niedriger organisirten Wesen zu vollkommeneren aufsteigen, und ferner, daß die neueren Grundsätze und Theorien in der Wissenschaft diese Ungleichheit verlangen und mit Erfolg erklären, so ist die innere Einheit einer Thierreihe, welche mit völlig ungegliederten Wesen beginnt, mit den gegliederten Würmern einen neuen Charakter annimmt und mit den höchst ausgebildeten Insekten diesen neuen Charakter und die ganze Erscheinung abschließt, eine Nothwendigkeit, welche auch in der Systematik ihren Ausdruck finden soll. Es müßte eigentlich für die Würmer und Gliederthiere in ihrer Zusammengehörigkeit ein neuer gemeinschaftlicher Name erfunden werden.

Ist man nun dieser Einheit eingedenk, so ist es jedenfalls erlaubt und der Uebersichtlichkeit halber zweckmäßig, neben den eigentlichen Gliederthieren einen Kreis oder Typus der Würmer bestehen zu lassen und für denselben einige charakteristische Merkmale hervorzusuchen.

Mit dem Worte Wurm verbindet Jedermann die Vorstellung eines seitlich symmetrischen, mehr oder weniger gestreckten Körpers, welcher bald walzenförmig ist, wie beim Regenwurm, bald eine ausgeprägtere, plattere Bauchseite hat, wie beim Egel, bald völlig platt ist, wie wir an den Bandwurmgliedern sehen. Im Allgemeinen sind die Hautbedeckungen von weicher Beschaffenheit, und sehr allgemein sind wenigstens in einer gewissen Lebensperiode gewisse Stellen der Oberfläche mit Flimmerhärchen versehen. Der Mangel dieser mikroskopischen Organe bei allen Insekten, Spinnen, Tausendfüßern und Krebsen gegenüber den so reichlich damit ausgestatteten Würmern ist sehr bemerkenswerth. Unmittelbar mit der Haut pflegt ein zusammenhängender Schlauch sich der Quere und Länge nach kreuzender Muskeln verbunden zu sein. Die Zusammenziehungen des Körpers, die schlängelnden Schwimmbewegungen, die Bewegungen einzelner Körperabschnitte, z. B. der Hautstummeln, auf denen die Borsten stehen, werden von diesem Hautmuskelschlauche und seinen Theilen besorgt, und es beruht die Möglichkeit dieser Bewegungen darin, daß nicht, wie bei den Gliederthieren, die Hautbedeckungen zu einem Skelet verhornen. Daß ein Wurm keine Beine hat, mit diesem wichtigen Charakter ist auch der Laie befreundet. In Abwesenheit derselben schlängelt eben der Körper, einige Würmer mit horizontalen Wellenbiegungen, gleich den Schlangen, andere, z. B. die Egel mit vertikalen. Auch bedienen sich viele Würmer beim Kriechen stummelartiger Hervorragungen der Haut und des Hautmuskelschlauches, in welche einzelne Borsten oder ganze Borstenbündel eingepflanzt sind. Endlich treten Saugnäpfe als Hülfsbewegungsorgane bei parasitischen und freilebenden Würmern auf.

Wenn der Wurmkörper eine Gliederung zeigt, ist dieselbe von der der ächten Gliederthiere dadurch wesentlich verschieden, daß diese Glieder gleichförmig (homonom) sind. Die anfänglich bei den Gliederthieren als gleichförmig auftretenden Segmente sind im fertigen Thiere sehr verschieden ausgebildet, nach dem Princip der Arbeitstheilung. Die niedrigere Stellung selbst des gegliederten Wurmes offenbart sich in der nicht oder weniger durchgeführten Arbeitstheilung und damit verbundenen Gleichförmigkeit der Körperglieder. Beim Insekt folgen hinter dem Kopf die Brustsegmente, welche vorzugsweise die mächtigen Bein- und Flügelmuskeln beherbergen, und dann kommen jene Leibesglieder, in welchen der größte Theil des Darmkanals und die Fortpflanzungsorgane ihren Platz finden. Zu dieser scharf ausgesprochenen Trennung in verschiedene

Körperabschnitte hat sich der Wurm nicht aufgeschwungen, oder noch richtiger müssen wir wohl sagen, indem er sich dazu aufgeschwungen hat, ist er allmälig zum ächten Gliederthier geworden.

Das Nervensystem der höheren Würmer ist von demjenigen der Gliederthiere nicht zu unterscheiden, sobald man nur von jenen äußersten Zusammenziehungen der Bauchganglienkette absieht, welche mit der Concentration des Körpers bei Krabben, Spinnen ꝛc. Hand in Hand geht. Zahlreiche niedere Würmer besitzen nur einen oder zwei Nervenknoten in der Nackengegend mit zwei davon abgehenden, längs des Bauches verlaufenden Nerven. Die Sinneswerkzeuge, namentlich die Augen, sind in dem Maße entwickelt, wie die Lebensweise der betreffenden Würmer eine mehr oder weniger freie und umherschweifende ist. Wie bei den Höhlen bewohnenden Käfern und Krebsen eine Verkümmerung des Gesichtes Platz griff, haben auch die in das Innere anderer thierischer Organismen sich zurückziehenden Würmer mit dem Bedürfniß den Bestand der Sinneswerkzeuge verloren.

Ueber den Verdauungsapparat aller Würmer zusammen ist kaum etwas zu sagen. Manche parasitische Würmer sind gänzlich ohne Darm. Sie haben die Bequemlichkeit, nicht zu fressen zu brauchen und sich doch durch die unwillkürlich vor sich gehende Hautaufsaugung trefflich auf Kosten ihrer Wirthe zu nähren. Andere niedere Würmer haben einen Darm gleich einem Beutel, andere wie ein Netz; bei denen, welche rasch verdauen und umsetzen, ist er schlank und kurz, die langsam verdauenden, welche auf einmal Massen von Nahrung aufnehmen, wie die Blutegel, haben entsprechende Magenerweiterungen, gleich Vorrathskammern. Gleichen Schritt mit der Entwicklung des Darmkanales hält das Blutgefäßsystem. An vielen höheren Würmern kann man es im Leben bis in die feineren Details beobachten. Man findet dann das meist röthlich gefärbte Blut in einige gröbere und viele feinere Adern eingeschlossen und diese, entweder vollkommene oder wenigstens relative Abgeschlossenheit des Gefäßsystems, in welchem die größeren Stämme an Stelle besonderer Herzen pulsiren, ist wiederum eine charakteristische Eigenthümlichkeit wenigstens dieser Gliederwürmer. Als Athmungsorgan dient bald die gesammte Hautoberfläche, bald finden sich an derselben kiemenartige Anhänge, bald sind gefäßartige, innere Organe vorhanden, welche eine Vergleichung mit den Luftgefäßen der Insekten zulassen, indem sie das zur Athmung dienende Wasser tief in den Körper hinein leiten. Die komplicirtesten Fortpflanzungsorgane, gerade bei den niedrigeren Würmern verbreitet, wechseln mit sehr einfachen, und alle möglichen Formen der Fortpflanzung, Knospenbildung, Verwandlung, Entwicklung mit wechselnden Formen (Generationswechsel), Parasitismus vom Ei an bis zum Tode, Parasitismus im Alter bei freien Jugendzuständen, Parasitismus in der Jugend bei freier Lebensweise im Alter, Freiheit in allen Alterszuständen — alle diese Formen der Lebensweise und Entwicklung werden in buntester Manchfaltigkeit an uns vorüberziehen.

Nach diesen Andeutungen kann es nicht Wunder nehmen, wenn man den Kreis der Würmer in fast eben so viele Klassen zerspalten hat, als in den vorhergehenden Bänden des „illustrirten Thierlebens“ zusammen abgehandelt worden sind, und wenn wir innerhalb dieser Klassen weit größere Extreme antreffen als in dem Kreise der Wirbelthiere und Gliederthiere. Welche Abweichungen und Umbildungen schon derjenige Parasitismus hervorbringt, welcher sich auf das Leben und Ansiedeln auf anderen Thieren beschränkt, haben die Schmarotzerkrebse genugsam gezeigt. Viel tiefere, den Bau und die Entwicklung treffende Veränderungen muß man also bei denjenigen Würmern erwarten, welche im Innern ihrer Wirthe in den verschiedensten Organen ihren Aufenthalt und ihre Nahrung finden. Man ist daher wohl geneigt, und auch die Thierkunde hat diesen Weg eingeschlagen, anzunehmen, daß alle sogenannten Eingeweidewürmer eine zusammengehörige, abgeschlossene Klasse bildeten. Von dieser auf einseitiger Berücksichtigung des Aufenthaltes beruhenden Ansicht, bei welcher man sich schon großer Inkonsequenzen schuldig macht, ist die neuere Wissenschaft gänzlich zurückgekommen. Die Eingeweidewürmer sind unter einander so verschieden, wie die zeitlebens frei lebenden Würmer, und es bestehen noch viel zahlreichere Uebergangsformen

von den einen zu den anderen, als wir oben bei den Schmarotzerkrebsen und den übrigen freien Copepoden antrafen. Einer der neuesten und kenntnißreichsten Bearbeiter der Würmer, Dr. Ehlers, stellt nicht weniger als acht Klassen derselben auf. Wir werden von allen diesen Gruppen und von einigen recht ausführlich zu sprechen haben, ohne sie — in Uebereinstimmung mit anderen Zoologen — sämmtlich als Klassen zu behandeln. Soll uns ja hier die Systematik überhaupt mehr ein ordnender Führer durch die Windungen des Lebens, und nicht selbst in ihren Einzelheiten Zweck sein.

Die Ringelwürmer.

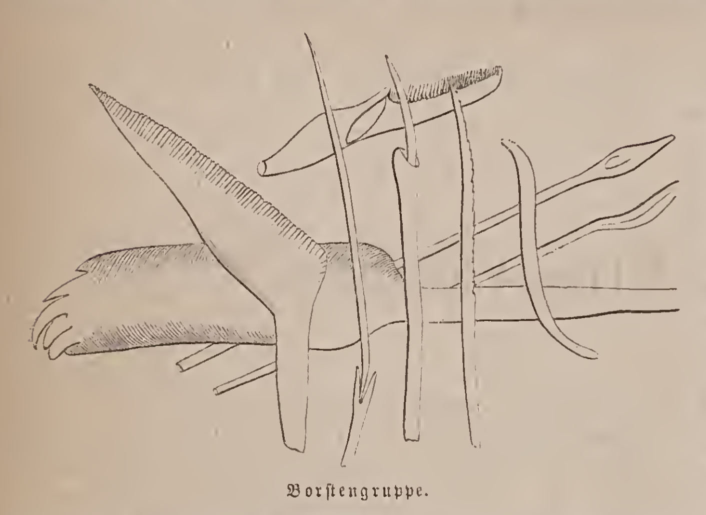
Der Name besagt, daß der Körper der in diese oberste Klasse gehörigen Würmer aus einer Reihe äußerlich sichtbarer Ringe oder Segmente zerfällt, von deren Zwischenfurchen häutige Scheidewände sich mehr oder weniger tief in die Leibeshöhle erstrecken. Die Zahl dieser einander gleichgebildeten Ringe ist völlig unbestimmt. Der Mund liegt immer hinter dem ersten Segment am Bauche, und bei den meisten kann der Anfangstheil des Darmes in Gestalt eines zum Graben oder zum Fangen der Beute geschickten Rüssels vorgestreckt und ausgestülpt werden. Die höhere Stellung der Ringelwürmer zeigt sich vor Allem in der Form und Entfaltung ihres Nervensystems, worin sie sich den ächten Gliederthieren vollständig anschließen. Man hat daher auch in der Energie und Manchfaltigkeit ihrer Lebensäußerungen den entsprechenden Anschluß an die höher organisirten Gliederthiere zu erwarten. Es ist kaum gerathen, noch mehr in allgemeinen Redensarten von ihnen zu sprechen, ehe wir uns nicht mit einer mäßigen Anzahl von Formen und Gruppen soweit bekannt gemacht haben, daß wir an ein genügendes Material von Anschauungen und Vorstellungen unsere weiteren Mittheilungen knüpfen können. Zwei nach ihren Bewegungsorganen zu unterscheidende Hauptabtheilungen finden wir im Regenwurm und in dem Blutegel repräsentirt. Der erstere freilich ist dieser Würde insofern nur unvollkommen gewachsen, als man ihn sehr genau befühlen und von rückwärts nach vorn durch die Finger gleiten lassen muß, um sich von dem Vorhandensein der für seine Abtheilung charakteristischen Borsten zu überzeugen. Er gehört zu den Borstenwürmern, deren Eigenthümlichkeit darin besteht, daß sie entweder unmittelbar in die Haut oder in hervorstehende, fußartige Stummeln eingepflanzte Borsten besitzen, welche bei den Bewegungen als Stütz-, Stemm- oder Ruderorgane dienen. Ihnen gegenüber gruppiren sich um den Blutegel die Glattwürmer.

Erste Ordnung.

Borstenwürmer (Chaetopoda).

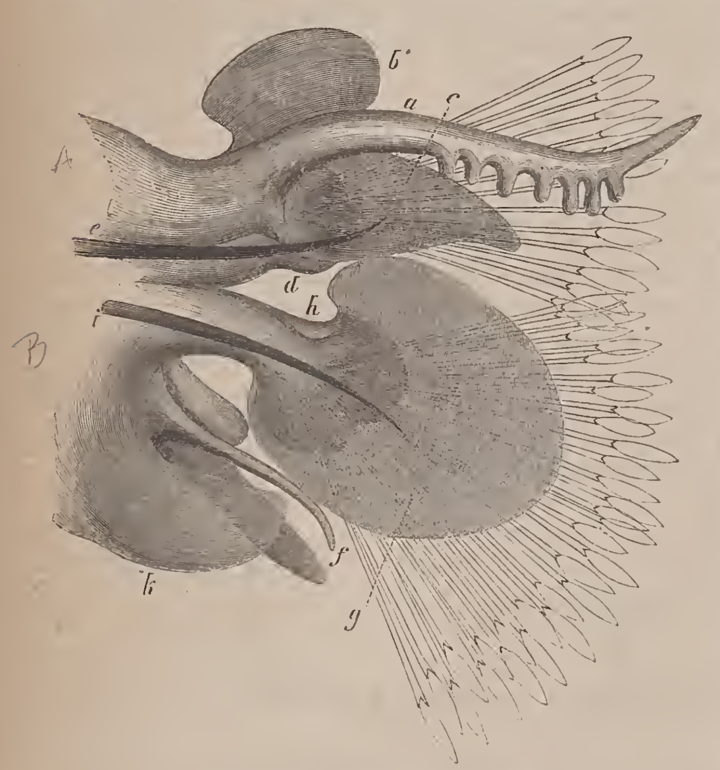
Wie eben gesagt, sind die Borstenwürmer gekennzeichnet durch seitliche Bündel oder Kämme von Borsten, in denen uns das Mikroskop eine Reihe der zierlichsten Bildungen offenbart. Haken, Spieße, Sägen, Pfeile, Messer, Kämme, glatte und geriefte Ruder und andere stechende und schneidende Instrumente sind in diesen Miniatur-Borsten zu finden. Die einfacheren Formen,

welche den Namen von Haken und Borsten schlechtweg verdienen, werden von den bescheidneren, regenwurmartigen Thieren getragen; die feineren, mit besonderen Spitzen, Zähnen, Zähnchen, Klingen und Schneiden versehenen Borstengestalten sind ein Schmuck der meisten Meeresbewohner der Abtheilung. Nur einzelne der räuberisch lebenden Seeringelwürmer dürften in der Art von ihren Borsten Gebrauch machen, daß sie gelegentlich ihre Beute schlangenartig umstricken und mit den Borsten verwunden; durch die Stellung der Borsten in Bündeln und breiten Kämmen wird es vielmehr offenbar, daß sie wesentlich Bewegungswerkzeuge sind.



Borstengruppe.

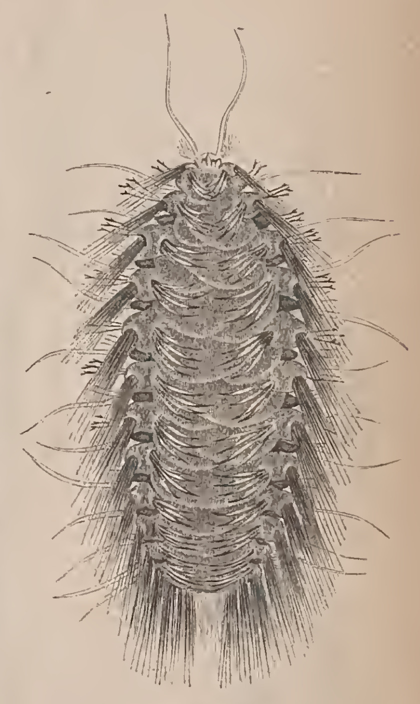
Eine Reihe von Familien sind als **freilebende Rückenkiemer** zu bezeichnen, lauter Seebewohner, deren Kiemen, wenn sie überhaupt vorhanden, an den Fußstummeln des Rückens angebracht sind und deren Ringe sehr häufig geringelte Fühlfäden tragen. Ihrer meist freien, umschweifenden Lebensweise entsprechend trägt der Kopflappen, d. h. das den Mund überragende und im Allgemeinen einem Segmente entsprechende Vorderende Augen und Tastwerkzeuge, und sie packen, soweit sie nicht Pflanzenfresser sind, ihren Raub mit scharfen, hakenförmigen Kiefern und Zähnen, welche bei Ausstülpung des Rüssels zu Tage treten. Die meisten der freilebenden Rückenkiemer glänzen in metallischen Farben; ihre Haut schillert wie ein Atlaskleid und die Borsten werfen wechselndes, farbiges Licht zurück. In welcher Weise sich die seitlichen und Rückenanhänge der Segmente entfalten, wollen wir an der beigegebenen Abbildung des Seitentheiles eines Segments von Heteronereis Oerstedii erläutern, welche wir, gleich den folgenden, einem französischen Meisterwerke von **Quatrefages** entlehnen.



Borstenhöcker von Heteronereis Oerstedii.

A ist der obere, B der untere Ast des Fußstummels; a ein oberer Fühlfaden, f ein unterer, dessen Fuß von einer blattartigen Schuppe (k) umgeben ist. Dergleichen Fühlfäden können an allen Ringen vorkommen;

b und c sind die Kiemenblättchen des oberen Astes, und durch das untere scheint der borstentragende Höcker durch; e und i sind Nadelborsten. Das Kiemenblatt des unteren Astes ist g, und h ein zweiter borstentragender Höcker. Auf der Variation dieses Themas der Aeste, Fühlfäden, Kiemen und Nadeln beruht größtentheils die Mannchfaltigkeit der Gattungen.


Hermione hystrix.

An die Spitze pflegt man die Familie der Seeraupen (Aphroditea) zu stellen, deren Rücken von großen Schuppen (elytra) bedeckt ist. Ihr Kopf trägt gewöhnlich drei Fühler, einen mittleren, bei unserer Hermione hystrix sehr kleinen, und zwei seitliche. Alle besitzen 2 bis 4 Augen, die mitunter auf der Spitze kleiner Stiele stehen, jedenfalls klein sind. Bei manchen Gattungen entwickelt sich außer den gewöhnlichen, einfachen oder zusammengesetzten Borsten auch eine Decke langer Haare, die besonders an den Seiten wie das prachtvollste Gefieder tropischer Vögel irisirt und auch einen Filz bildet, von dem die Rückenschuppen gänzlich verhüllt werden. Unter diese zusammenhängende Decke strömt jedoch durch bestimmte Oeffnungen Wasser zu den kleinen über dem oberen Fühlfaden der Segmente stehenden Kiemen. Unter den Eigenthümlichkeiten des inneren Baues der Seeraupen ist die Verzweigung des Darmkanals hervorzuheben. Unter den mit einem Rückenfilz bedeckten Arten von Aphrodite ist die einen halben Fuß lang werdende Aphrodite aculeata an allen europäischen Küsten heimisch. Von jener Gattung ist Hermione durch Mangel des Rückenfilzes und andere kleine Kennzeichen geschieden. Eine der gemeinsten Arten des Mittelmeeres ist Hermione hystrix. Der Leser darf an der seltsamen Vereinigung eines schönen Frauennamens mit dem des Stachelschweines keinen Anstoß nehmen. Hat man den Wurm von dem ihm gewöhnlich in reichlicher Menge anhaftenden Schmuze durch öfteres Abspülen gesäubert, so tritt sein ansprechendes, glänzendes Aeußere hervor. Die Dornen der schönen Hermione sind aber schlimmer als diejenigen eines Stachelschweines, indem sie, mit Widerhaken versehen, haften bleiben und sich einbohren. Nichts desto weniger werden alle diese Seeraupen von den Raubfischen, im Norden besonders von den Dorschen und Schellfischen, im Mittelmeere von den zahlreichen kleineren Haien gern verschlungen. Wer die, einem guten Stiefelleder gleichende Magenwand eines Haies einmal unter Händen gehabt, begreift, daß er sich vor den Stacheln der Seeraupen nicht zu fürchten braucht.

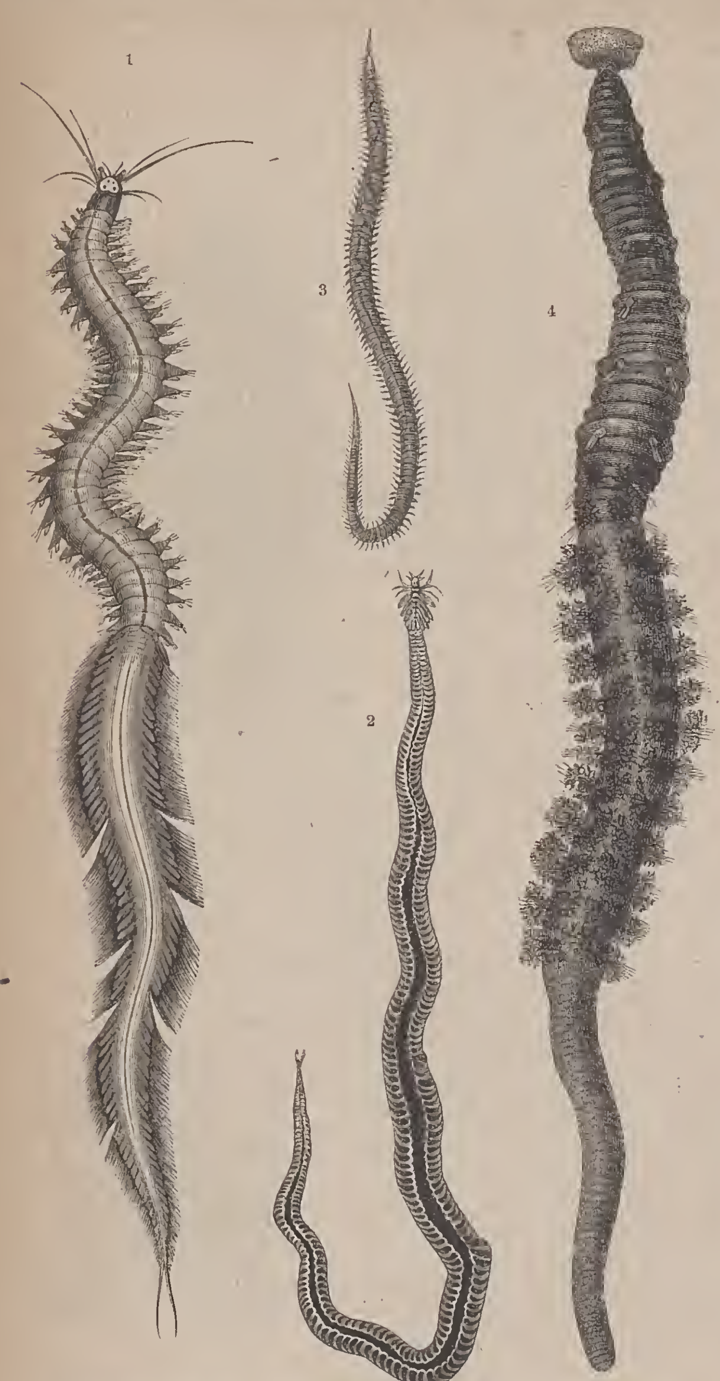


Kopf von Nereis incerta.

Prachtvolle Formen dieser Familie sind besonders von Schmarda auf seiner Weltreise an allen Küsten tropischer Meere beobachtet und in einem besonderen Werke in ihrer ganzen Farbenschöne dargestellt.

Eine rechte Kernfamilie ist die der Nereiden (Nereidea), in welcher der räuberische Charakter, verbunden mit ununterbrochener Agilität, Geschwindigkeit und Sicherheit der Bewegungen den höchsten Ausdruck gefunden hat. Das beistehende Kopfende von Nereis incerta läßt die mittleren (a) und

äußeren (b) Fühlhörner, sowie zur Seite die Kopffühlfäden (c) sehen. Der ausgestülpte Rüssel trägt die beiden großen Zangenkiefern (d), welche sich, wie die Mundwerkzeuge der Gliederthiere, horizontal gegen einander bewegen, und mehrere Gruppen kleiner Zähnchen (e). Eine Reihe von Gattungen schließt sich durch das Vorhandensein der dicken, äußeren Fühlhörner an Nereis an, von welcher man über 80 Arten kennt.



1. Heteronereis Smardae. 2. Phyllodoce. 3. Glycera. 4. Arenicola piscatorum.

In Heteronereis Smardae tritt uns eine in der Abtheilung der Rückenkiemer sehr seltene Bildung entgegen: die Ringe der hinteren Körperhälfte sind ganz anders gestaltet, als die vorderen. Das Vordertheil von Heteronereis ist nämlich durchaus das einer Nereis, an welches in Folge der ganz anderen Gestalt der Ruder und Borsten gleichsam eine fremde Hinterhälfte angesetzt ist. Die bei St. Vaast auf dem von Seegras bedeckten Meeresgrund gefundene Art wird 4 Zoll lang, und auf 35 Ringe des Vordertheiles eines Individuums zählt man 82 des Hinterleibes. Aehnlich ist das Zahlenverhältniß bei anderen Arten.

Eine folgende Familie, Phyllodoce, hat die Rücken- und Bauchfühlfäden blattartig erweitert. Ihr Körper ist sehr verlängert und aus zahlreichen Ringen zusammengesetzt. So zählt z. B. der Körper von Phyllodoce laminosa von den französischen und englischen Küsten gegen 300 Ringe, und Quatrefages versichert, daß sie über 60 Centimeter, also gegen 23 rheinische Zoll lang würde. Eine andere, an der sicilischen Küste lebende Gattung und Art, Torrea vitrea, ist so durchsichtig, daß man bei

ihren Bewegungen im Wasser nur ihre Augen als zwei rothe Punkte und zwei Reihen violeter Punkte sieht, drüsenartige Organe am Grunde der Fußstummel. Wie vollkommene Gesichtswerkzeuge jene beiden Augen seien, davon überzeugte sich der oben genannte pariser Naturforscher auf folgende überraschende Weise. Die Güte der Augen hängt unter anderm in erster Linie davon ab, daß der lichtbrechende Apparat, im menschlichen Auge Hornhaut, wässerige Flüssigkeit, Linse und Glaskörper, ein getreues, wirkliches Bild der Gegenstände entwerfe. Wenn man ein frisch ausgeschnittenes Ochsenauge, dessen hintere Fläche man vom Fett gereinigt hat, mit dieser Fläche sich zuwendet und das Licht auf dem gewöhnlichen Wege in dasselbe treten läßt, so sind in der That die vor uns liegenden Gegenstände, Bäume, Vorübergehende, im verkleinerten Maßstabe aber umgekehrter Stellung auf der durchscheinenden Rückenwand des Auges abgebildet. Der Zoolog betrachtete mit dem Mikroskop das Auge der Torrea und siehe, auf dessen Hintergrund projectirte sich das zierlichste und genaueste Bild eines Theiles der vor dem Fenster des Beobachters sich ausbreitenden Landschaft. Die eine Bedingung der Vollkommenheit des Gesichtsorganes war erfüllt und die andere Bedingung, eine Netzhaut zum Auffangen des Bildes und ein Nerv zur Uebermittelung des Eindruckes an das Gehirn war auch da. Wir fügen hinzu, daß eine ähnliche Vollkommenheit dieser Organe für die meisten der freilebenden Rückenkiemer gilt.

Einen ganz anderen Eindruck macht wiederum die Familie der Glycera. Die Segmente ihres gestreckten Körpers sowie der kegelförmige Kopflappen sind nochmals schmal geringelt. Sie können einen im Verhältniß zu ihrer Größe ganz kolossalen Rüssel vorstrecken, der mit allerhand kleinen Warzen und Zähnchen dicht bedeckt ist. Wie sie sich seiner bedienen, beobachtet man leicht, wenn man sie am Seestrande unter Steinen auf sandigem Boden überrascht: sie bohren sich alsdann, den Rüssel abwechselnd mit Gewalt ausstreckend und einziehend, in den Boden ein. Ihrer versteckten, lichtscheuen Lebensweise entspricht auch die wenig lebhafte Färbung. Die Verbreitung der Gattung Glycera ist eine sehr große; man kennt sie von Neu-Seeland, Valparaiso, Peru, von Grönland und vom Nordkap, wie denn auch eine Reihe von Arten in den mittel- und südeuropäischen Meeren nicht fehlen.

Mit dem Sandwurme (Pieraas, Arenicola piscatorum) kommen wir zu einer sehr natürlichen, abgeschlossenen Familie, deren Glieder eine ähnliche Lebensweise führen, wie die Glyceren. Die genannte Musterart war bis zu Lamark als ein Regenwurm betrachtet worden. Unsere Abbildung zeigt, daß der Körper nach vorn stark zugespitzt ist, und daß er in drei Hauptabschnitte zerfällt. Er erreicht eine Länge von 9 Zoll und variirt sehr in der Färbung; grünliche, gelbliche und röthliche Tinten herrschen vor, es gibt aber auch sehr helle und fast dunkelschwarze Individuen. Die Nuancen dieser Färbungen stehen im offenbaren Zusammenhange mit der Beschaffenheit des Aufenthaltes, indem die helle Varietät nur in fast reinem Sandboden, die schwarze in einem durch starke Beimischung organischer, sich zersetzender Stoffe fast schlammigen Boden vorkommt. Ich fand diese dunkel gefärbten Sandwürmer mit einem Stich in Grün z. B. in dem schlammigen Hafen von Nizza. Ueber den kleinen dreieckigen Kopf hervor kann der einem Becher gleichende Rüssel gestreckt werden. Die vordern Körpersegmente tragen auf dem Rücken bloß die in Höcker eingepflanzten Borstenbündel, hinter welchen auf den dreizehn mittleren Segmenten die äußerst zierlich verzweigten Kiemenbäumchen stehen. Das letzte Drittel des Körpers ist ganz drehrund, ohne Kiemen und Fußhöcker.

Der Fischer-Sandwurm lebt an allen Küsten des westlichen Europa und von Grönland. An vielen sandigen Uferstrecken kommt er in ungeheuren Mengen vor, indem er die Zone liebt, welche bei der Ebbe blosgelegt wird. Da die Fischer ihn gern als Köder benutzen, so wird ihm eifrig nachgestellt. Die Jagd ist zwar nicht schwierig, erfordert aber eine gewisse Kenntniß seiner Lebensgewohnheiten. Gleich den Regenwürmern verschlingt der Sandwurm große Mengen des Bodens, in dem er lebt, um damit die zu seiner Ernährung dienende organische Materie in den Magen zu bekommen. Gleich den Regenwürmern kommt er an die Oberfläche, um

sich des durch seinen Leib gegangenen Sandes zu entledigen. Diese Häufchen werden zu Verräthern des Wurmes, indem sie das eine Ende seines Ganges bezeichnen. Derselbe biegt sich sehr tief in die Erde, und bei der geringsten Erschütterung versenkt sich in ihm der Sandwurm mit außerordentlicher Geschicklichkeit. Man muß also mit der Hacke zwischen die beiden Oeffnungen der Röhre möglichst tief eingehen und wirft den Sand häufig vergeblich auf. Aus seinem Versteck herausgenommen, bewegt sich der Sandwurm sehr langsam. Er sondert dann eine reichliche, die ihn berührende Hand grüngelblich befleckende Flüssigkeit ab. Setzt man ihn auf Sand, so beginnt er sogleich, sich einzugraben.

Eine ähnliche, obwohl nicht tief eingreifende Verschiedenheit der Körperregionen, wie die Sandwürmer, zeigt auch die Familie der Clymenien, zu welcher Arenia gehört, eine Gattung, deren Körper nicht, wie bei den meisten anderen drei, sondern nur zwei Abschnitte zeigt. Der vordere, schmuzig röthlich gefärbte Theil verändert durch Einschnürungen und Kontraktionen vielfach seine Form. Der hintere, lange Körpertheil ist gelblich roth. Quatrefages, welcher dieses Thier an der französischen Küste beobachtete, erzählt, daß er es sehr häufig in einem so ausgewaschenen, reinen Sande gefunden, daß die Möglichkeit einer Ernährung gar nicht vorhanden zu sein schien.



Arenia fragilis.

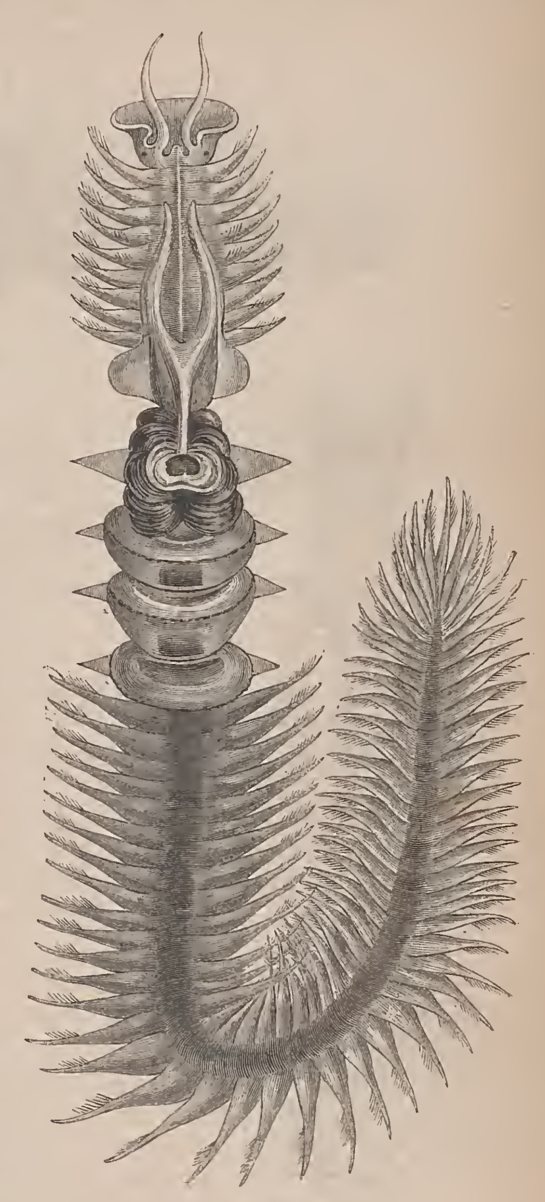
Der ganze Darmkanal war mit solchem feinen Sande angefüllt, wodurch die schon an sich große Zerbrechlichkeit des Körpers noch erhöht wurde. Es war kein einziges Exemplar ganz zu erhalten.

Die eben geschilderten Thiere mit ihren Familien passen schon deshalb systematisch nicht mehr recht zu den frei lebenden Rückenkiemern, weil ihr Körper verschiedene Abschnitte erkennen läßt, indessen brauchen wir uns keinen Vorwurf zu machen, da die hier maßgebenden Fachmänner selbst noch nicht mit dem Arrangement im Reinen sind. Auch hier geht die Natur in unmerklichen Uebergängen weiter, und alle unsere Abtheilungsmacherei ist ein Nothbehelf zur Erleichterung der Uebersicht und des Gedächtnisses.

Indem wir somit zu der Gruppe derjenigen Familien gelangen — leider genöthigt, sowohl in der einen wie in der anderen Gruppe zahlreiche Bestandtheile ganz mit Stillschweigen zu übergehen — welche man Tubicolae, Röhrenwürmer, röhrenbewohnende Kopfkiemer nennt, schalten wir vor diesen eigentlichen Röhrenwürmern wenigstens eine der ganz abweichenden Formen ein, die Chätopteren (Chaetopterida). Sie besteht aus der einzigen Gattung Chaetopterus, dessen Körper drei ganz verschiedene Regionen zeigt. Der Vordertheil läßt sich mit dem ebenfalls eigenthümlich gestalteten Vordertheil der unten zu berührenden Sabellen vergleichen. Der Kopf bildet einen am Rücken ausgerandeten Trichter. Dann folgen neun Segmente mit flachen, verlängerten Fußstummeln, welche auf dem oberen Rande ein Bündel brauner Borsten tragen. Höchst auffallend ist die Umbildung der fünf, den Mitteltheil des Körpers zusammensetzenden Segmente. Vom ersten derselben erstrecken sich die Fußstummel gleich einem Paar platter Fühler weit über den Vorderkörper, während die unteren Aeste dieser Füße zu einer auf der Bauch=

seite sich vereinigenden Krause verbreitert sind. Die oberen Fußstummel des zweiten Ringes bilden einen mit den vorhergehenden Stummeln sich verbindenden Rückenkamm, und zwischen ihnen und den in dreiseitige Lappen umgewandelten unteren Aesten ist die Haut auffallend aufgeschwellt und violet-schwarz gefärbt. An den drei folgenden Segmenten treten nur die dreiseitigen, unteren Fußlappen hervor. Die hintere Körperhälfte endlich wird aus etwa 50 Segmenten gebildet, welche durch die verlängerten Fußstummel ausnehmend breit erscheinen.

Die beschriebene Art, eine der wenigen genauer bekannten, findet sich an der Küste der Normandie. Sie erreicht eine Länge von 9 Zoll und bewohnt die größeren Tiefen in Röhren von 15 bis 16 Zoll Länge. Dieselben bestehen aus mehreren Lagen und gleichen einem groben, gelblichen Pergament. Gewöhnlich sind sie gewunden und auf irgend einem festen Gegenstande angeheftet. Herausgezogen aus seiner Röhre ist der Wurm für den Beobachter wegen seiner Apathie sehr wenig belustigend und erschwert die nähere anatomische Untersuchung, was ihm eigentlich nicht zu verdenken, durch reichliche Absonderung eines dicken, zähen, sich an die Finger und Instrumente anlegenden Schleimes.

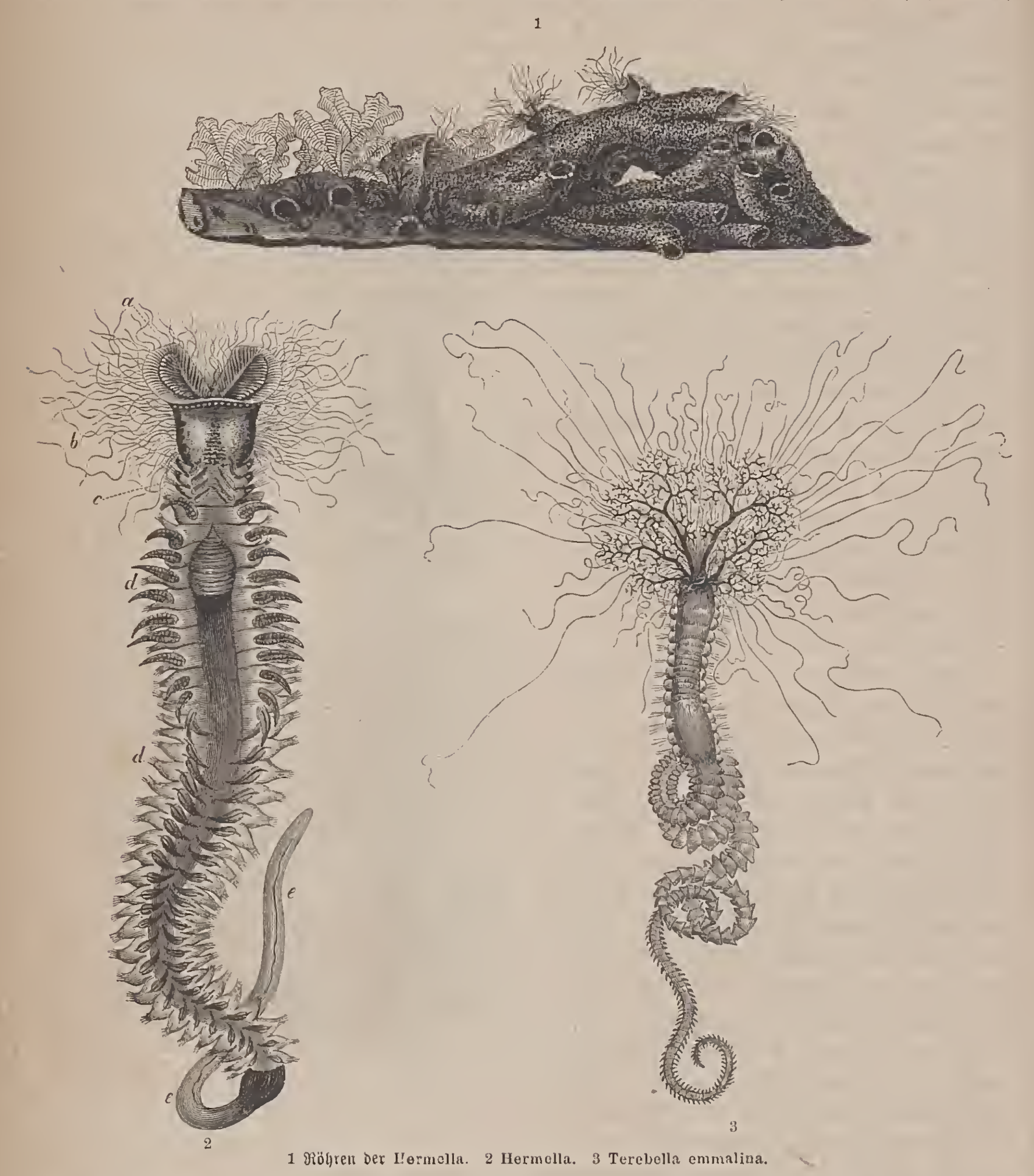


Chaetopterus.

Somit können wir, mit abermaliger Umgehung von Familien, welche die Zoologen zwar „Kopfkiemer" nennen, aber mit der etwas befremdlichen Erklärung, daß sie eigentlich gar keine Kiemen besäßen, zu einigen Familien fortschreiten, welche diesen Namen endlich verdienen. Ihre Kiemen sind in Form von Bäumchen oder Fadenbüscheln am Kopfende befindlich. Ihr weder mit Zähnen noch mit vorstreckbarem Rüssel versehener Mund, deutet auf eine friedlichere Lebensweise, als die der meisten „irrenden" Rückenkiemer, und wir werden in dieser Vermuthung dadurch bestärkt, daß sie in Röhren hausen, aus welchen sie nur mit Gewalt sich entfernen lassen.

Mit frisch von der Austernbank losgelösten Austern ist uns ein unregelmäßiger Fladen von Sand und Sandröhren gebracht worden, eine Kolonie der Hermella alveolata. Die Röhren, aus feinen Sandkörnchen zusammengekittet, liegen ohne Regel über einander, nur daß die Mündung einer jeden frei geblieben ist. Jede ist unabhängig von der andern durch ihre Inwohnerin gebaut worden, dann hat sich der Sand auch in die Zwischenräume gelegt und ist durch eine von den Thieren ausgeschiedene, ihn durchdringende Klebemasse ziemlich fest geworden. In Folge der unangenehmen Störung haben sich die Thiere in ihr Versteck zurückgezogen, und hinter dem Ein-

gang jeder Röhre sieht man einen metallglänzenden Deckel. In ein Gefäß mit Seewasser gethan fühlen sie bald das Bedürfniß, mit der Außenwelt in Verkehr zu treten, der Deckel schiebt sich über den Eingang hervor, lüftet sich, und unter ihm treten zwei Büschel feiner Fäden heraus. Der Kopf ist sichtbar geworden, schreckt aber bei der leisesten Berührung wieder zurück. Es hilft nichts,



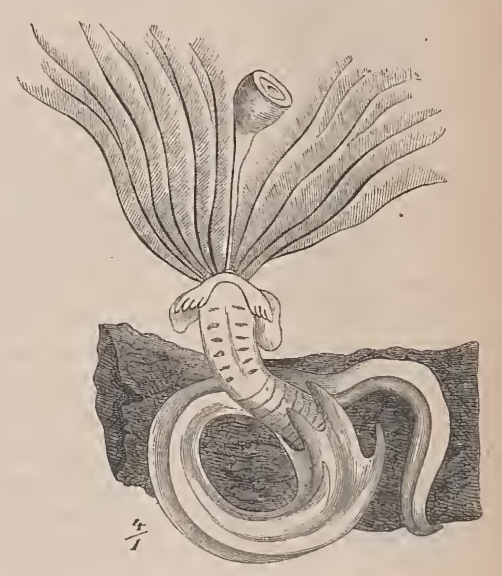
1 Röhren der Hermella. 2 Hermella. 3 Terebella emmalina.

um die Wißbegier zu befriedigen, muß die Röhre ganz zerbrochen, das ungeberdig sich krümmende Thier in ein kleineres Gefäß gebracht werden, wo es sich bald ziemlich ruhig in sein Schicksal ergibt.

Die auffallende Form des Kopfes wird dadurch bedingt, daß die zwei großen Fühler mit einander verschmelzen und auf ihrer abgestutzten Fläche einige Reihen breiter, zum Theil gezähnelter Plattborsten tragen; sie sind damit zu einem, den Eingang der Röhre verschließenden Stöpsel oder Deckel umgestaltet. Wahrscheinlich versehen auch die beiden Fadenbüschel-unten zu beiden Seiten

des Mundes die Stelle von Athemorganen; allein die wahren Kiemen treffen wir nochmals in der Form und Stellung, wie bei den Rückenkiemern an. Es sind jene Züngelchen auf allen mit Fußstummeln versehenen Segmenten. Der Körper endigt mit einem drehrunden, ungeringelten, borstenlosen Abschnitt.

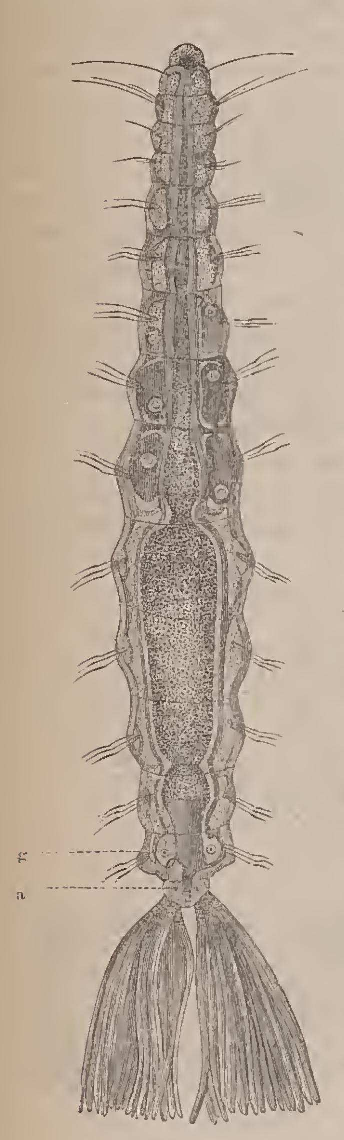
Eine der umfangreichsten und variabelsten Familien der Unterordnung der Kopfkiemer ist die der Terebellen (Terebellacea). Ihr gestreckter, aber sehr zusammenziehbarer und weicher Körper ist rund und vorn meist am dicksten. Am Kopf sitzt eine Querreihe oder zwei seitliche Büschel von Fühlfäden, bei einigen, z. B. der im Mittelmeere gemeinen Terebella nebulosa in so großer Menge, daß man sie nicht zählen kann. Diese Organe befinden sich nämlich in einer fortwährenden, schlangenartigen Bewegung, verkürzen und verlängern sich und scheinen wie lebendig durch einander zu kriechen, daß man, wenn ihre Anzahl steigt, jede Kontrole der Zählung verliert. Da sie meist gelblich oder röthlich gefärbt sind, geben sie in diesem Durcheinander einen sehr lieblichen Anblick. Bei den eigentlichen Stammarten der Terebellen stehen auf den vordern Körpersegmenten mehrere Kiemen. Bei der beistehend abgebildeten Art sind es drei zierlich verzweigte Bäumchen. Die oberen Fußstummel aller Terebellen tragen Büschel von Haarborsten. Alle verwenden Material aus ihrer Umgebung, um es zu ihren Wohnröhren zusammenzukitten. Terebella emmalina, aus der Bai von Biscaya, baut aus Muschelstückchen und Sand sehr zerbrechliche Röhren. Von ihrer Vorliebe für Muschelfragmente zu ihrem Bau hat die in allen mitteleuropäischen Meeren gemeine Terebella conchilega ihren Namen. Die ebenfalls sehr gemeine Terebella nebulosa, so genannt, weil sie sich mit dem Gewirr ihrer röthlichen Fühlfäden wie mit einer deckenden Wolke umgeben kann, leimt sich zu temporärem Aufenthalt unter den Ufersteinen sehr zerbrechliche Röhren und laubenartige Gänge, die man häufig verlassen findet. Geschickter und beweglicher als ihre Schwestern, kann sie, in einem Gefäß gehalten, ihre Fühlfäden, wie Quatrefages sich ausdrückt, als lebendige Seile benutzen und sich daran, wie Münchhausen an seinem Zopfe, in die Höhe ziehen.



Serpula ornata.

In der großen Familie der Serpulaceen (Serpulacea) sind die Kiemen vollständig an das vordere Ende gerückt, und das durch die Flimmerhärchen derselben in Strömung versetzte Wasser bringt der unmittelbar darunter gelegenen Mundöffnung die Nahrung zu. Der sonst getrennte Kopflappen ist hier mit dem durch die Mundöffnung ausgezeichneten ersten Segment verschmolzen, und der so gebildete Kopf ist durch eine Art von breiter Krause vom übrigen Körper abgesetzt. Merkwürdig ist der sogenannte Borstenwechsel, indem auf der vorderen Körperhälfte am Rücken Haarborsten, am Bauche Hakenborsten, auf der hinteren dagegen die Haarborsten am Bauche stehen. In der großen Gattung Serpula sehen wir einen oder auch zwei der Kiemenfäden in einen, von einem Faden getragenen keulenförmigen Deckel umgewandelt, der beim Zurückschlüpfen in die Röhre immer zuletzt zum Verschluß eingezogen wird. Das mikroskopische Detail dieser Deckel ist sehr wichtig für die Artunterscheidung und an sich hübsch anzusehen, da Zähnchen, kronenartige Auffätze, bewegliche Stacheln und dergleichen organisches Schnitzwerk sie bei der einen Art so, bei der andern so, zierlich kennzeichnen. Ein anderes Feld der Manchfaltigkeit derselben Gattung ist in der

Bildung der kalkigen Röhre gegeben. Alle Arten beginnen mit einem freien Leben in einer, einer Verwandlung unterliegenden Gestalt. Noch lange bevor diese Verwandlung vollendet, schwitzt das junge Thier eine Kalkröhre aus, welche anfänglich cylindrisch und an beiden Enden offen ist. In dem Maße, als das Thier wächst, verlängert und erweitert es sein Gehäus. Dasselbe liegt anfänglich der ganzen Länge nach auf der Unterlage auf, plattet sich auf der unteren Seite ab und erhält auf der freien Oberfläche Streifen, Falten und Kanten und bei einigen Arten Zähne und Einkerbungen an der Kopföffnung. Bei manchen Arten erhebt sich der später wachsende Theil spiralig frei über der Unterlage. Bei der Absonderung und Formirung der Röhre ist vorzugsweise der Grundtheil der Kiemen und der Kopfkragen betheiligt, welche dabei eine ähnliche Rolle spielen, wie der sogenannte Mantel der Weichthiere bei der Schalenbildung derselben.



Amphicora.

Die überaus zahlreichen Arten der Serpulen finden sich über alle Meere zerstreut und gewähren, wenn sie den Kopftheil hervorstrecken und den Kiemenfächer entfalten, einen sehr anziehenden Anblick. Den meisten Antheil daran haben die meist gelb oder roth oder bunt gefärbten Kiemenfäden. Auch die durchscheinenden Blutgefäße geben liebliche Zeichnungen. Bei einigen ist das Blut grün, bei anderen röthlich oder gelblich; noch andere haben es völlig farblos.

Die der Serpula nahe verwandte Gattung Sabella baut durch Ausschwitzung einer klebrigen Masse biegsam bleibende Röhren, die mitunter, z. B. bei der schönen Sabella unispira des Mittelmeeres, lederartig aussehen, in anderen Fällen, indem sie sich mit Sand und Muschelstücken bedecken, ganz denen der Terebellen gleichen.

Zu den merkwürdigsten Thieren, nicht nur Würmern, gehören die Arten der Gattung Amphicora, welche an unseren Küsten auch wieder in ganz unglaublichen Mengen vorkommen, freilich nur dem auf sie fahndenden Zoologen bemerkbar, indem sie nur einige Linien lang sind und in dem dichtesten Gewirr der Wasserpflanzen, besonders den sich verfilzenden Algen leben. Hat man einen Büschel dieser Pflanzen mit dem anhaftenden Sand und Schlamm ruhig eine bis zwei Stunden in einem flachen Gefäße stehen lassen, so kommen, durch das Athembedürfniß getrieben, eine Menge von kleinen Krebschen und reizenden Würmchen hervor, die sich fast alle am Rande des Tellers ansammeln, um dort des Sauerstoffes der Luft theilhaftig zu werden. Man kann mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, daß auch die Amphicora darunter ist, auf deren specifische Unterschiede hier nichts ankommt. Sie hat, was sonst die Serpulaceen nicht thun, ihre häutige Röhre verlassen, wie sie auch im normalen Zustande pflegt, um sich nach Futter und Gesellschaft umzusehen. Wir führten an, daß es mit dem Gesichte der Kopfkiemer im Allgemeinen schlecht stehe; allein davon macht Amphicora die überraschende Ausnahme, daß sie nicht nur vorn, sondern auch hinten Augen besitzt. Als ich vor zwanzig Jahren dieses von Ehrenberg bei Helgoland entdeckte Thier bei Thorshaven auf den Farörern anhaltend beobachtete, mußte ich das nicht Kiemen tragende Ende für den Kopf halten. Es marschirt nämlich, wie ich mich nachher noch oft, und erst im Herbst 1867 bei Cette wieder überzeugt habe, am liebsten mit diesem Ende voraus, die Kiemen wie einen tüchtigen Besen

nachschleppend. Häufig aber wechselt es die Richtung, und es ist in dem sonderbaren Vortheil, nicht zu wenden zu brauchen, da auch gleich hinter den Kiemen ein Paar ihm den Weg zeigende Augen (a) stehen, und die Fußstummel und Borsten ihren Dienst vor- und rückwärts thun. Man hat mich belehrt, daß ich den Schwanz für den Kopf genommen, wie aus der Beschaffenheit des Darmkanals hervorgehe. Auch spricht die Lage der beiden als Gehörwerkzeuge zu deutenden Bläschen (g) dafür. Nun, wir wollen uns beugen, können aber jedem Liebhaber mikroskopischer Gemüths- und Augenergetzung bei einem Aufenthalt im Seebade die lebhafte Amphicora nicht genug anempfehlen.

Wir haben jetzt dem Leser eine, im Verhältniß zur Gesammtmenge zwar ausnehmend geringe, aber doch vielleicht zu dem Zwecke genügende Anzahl von Formen der im Meere lebenden Rückenkiemer und Kopfkiemer vorgeführt, um es wagen zu dürfen, ihre Lebensweise in einem Gesammtbilde zu schildern. Es mag erlaubt sein, wiederum dem ausgezeichneten Kenner Quatrefages zu folgen.

Eine große Anzahl dieser Ringelwürmer ist im Stande, von einer Fluthzeit bis zur anderen, im vom Wasser entblößten Schlamme oder Sande oder auch in den freiliegenden Röhren zuzubringen, kein einziger aber lebt oberhalb des Fluthstriches oder sogar in jener Zone, welche beim Fluthstande von den Wellen bespült wird. Unter die am höchsten wohnenden gehören die Aphroditen, Nereiden und Sandwürmer. Erst in den unteren Etagen der Ebbezone trifft man einige Arten der Glyceren und Clymenien. Mit Ausnahme einer Anzahl von Arten, welche, wie die Serpulen und Hermellen, feste Röhren bewohnen, bohren die meisten Ringelwürmer in dem Boden und halten sich im Sande, Schlamme, besonders aber in dem eine Beimischung von Schlamm enthaltenden Sande auf, welchen die Fluth zweimal des Tages bedeckt und entblößt. Dieß gilt jedoch nur von denjenigen Gestaden, an denen die Fluthhöhe eine beträchtliche ist. Im adriatischen Meere, wo sie kaum einen bis zwei Fuß beträgt, bleiben die meisten Gliederwürmer immer unter dem Wasserspiegel. Jedenfalls wühlen in dieser oberen Zone die meisten, und zwar ist ihnen der Boden am liebsten, welcher durch eine richtige Mischung von Sand und Schlamm eine gewisse Festigkeit erlangt hat, welche dennoch den Minirarbeiten keine Schwierigkeiten entgegensetzt. In schönster Weise vereinigen sich diese Bedingungen in den untermeerischen Wiesen von Seegras (Zostera); sie geben eine reiche Ausbeute, wenn man sie geradezu abgräbt. Indem von ihnen die pflanzenfressenden Arten angelockt werden, kommen diesen die fleischfressenden nach. Sehr beliebte Schlupfwinkel sind Felsenritzen, und eine Menge der zartesten, weiter unten zu erwähnenden Syllideen und der kleinen Nereiden bergen sich mit den Amphicorinen zwischen Tangen und Corallinen. Ueberall, wo diese Pflanzen im stärksten Wellenschlag sich angesiedelt haben, ist man sicher, jene kleinen Ringelwürmer anzutreffen. Frei im Wasser, in unmittelbarer Nähe der Küste halten sich, wie leicht begreiflich, keine Arten auf. Das hohe Meer sagt aber einer Anzahl zu, der durchsichtigen Torrea vitrea, vor allen den Heteronereiden, deren breite Ruder der hinteren Leibeshälfte sie zu guten Schwimmern stempeln.

Aber auch diese pelagischen Arten bleiben nicht immer auf hohem Meere. Wenigstens beobachtete Quatrefages, daß mehrere für gewöhnlich fern vom Strande lebende Arten von Heteronereis zur Zeit der Fortpflanzung das Gestade suchten und nach Art der übrigen Strandbewohner sich einrichteten. Umgekehrt scheinen diejenigen Ringelwürmer, welche in der Regel am Strande angetroffen werden, während der schlechten Jahreszeit und wenn sich viel Regenwasser mit der oberen Wasserschicht mischt, sich tiefer hinab und weiter hinauszuziehen. Auf viele wirkt das süße Wasser wie Gift, manche sterben augenblicklich darin, manche nach einigen konvulsivischen Krümmungen.

Für den Beobachter und Sammler hat das Bauen und Bilden der Gänge und Röhren großes Interesse. Einzelne Züge dieser Verrichtungen haben wir oben schon angeführt. Die Gänge im Sand und Schlamm werden mit dem Rüssel gebohrt. Durch Zusammenziehung des Leibes preßt er die darin enthaltene blutartige Flüssigkeit nach vorn und stößt damit den Rüssel gewaltsam hervor. Derselbe dringt so lang, wie er ist, in den Boden, und da er in der Regel beim Hervorstrecken dicker wird als das Thier, rückt dieses beim Zurückziehen leicht vor. Dieses Manöver kann sehr schnell wiederholt werden, und so gräbt sich ein mehrere Zoll langer Wurm binnen Sekunden und Minuten ein. Bei der Mehrzahl der auf solche Weise minirenden Arten wird gar nicht für den Bestand der Röhren gesorgt, einige Nereiden u. a. kleiden dieselben aber mit einem dünnen, vom Körper abgesonderten Ueberzuge aus, der im Wesentlichen sich wie die Röhren der Sabellen und Chätopteren verhält. So verschiedenartig alle diese wahren Röhren, von den schleimigen und gallertigen einzelner Sabellen, bis zu den äußerst harten der Serpulen sind, in allen Fällen entstehen sie durch Ausschwitzungen der Thiere. Nie aber besteht eine solche innige Verbindung zwischen dem Thier und der Röhre, wie etwa zwischen dem Schneckengehäus und der Schnecke oder der Muschelschale und der Muschel, welche letztere mit den von ihnen abgesonderten festen Wohnungen verwachsen sind.

Die auf vielen direkten Beobachtungen beruhende Eintheilung der bisher betrachteten Ringelwürmer in Fleischfresser (Rapaces) und Schlammfresser (Limivora) scheint, sobald man damit zugleich die Abtheilungen der Rückenkiemer und der Kopfkiemer bezeichnen will, doch nicht allgemein zu passen. Es gibt vielmehr auch pflanzenfressende Rückenkiemer und fleischfressende Kopfkiemer, wenn auch letztere sich mit kleinerer, in das Bereich ihrer Mundwerkzenge kommender Beute begnügen. Ihr Nutzen für den Menschen beschränkt sich auf die Verwendung als Köder. Den einen und den anderen zu verspeisen, dazu haben es selbst die sonst nicht heikligen Chinesen nicht gebracht; nur die Fidji- und Samoa-Insulaner sollen einen an ihren Küsten häufigen Ringelwurm auf ihrem Küchenzettel haben.

Was man von ihrer Lebensweise aus der Beobachtung unserer Thiere im freien Zustande erfahren, läßt sich aus ihrem Benehmen in der Gefangenschaft in größeren und kleineren Aquarien ergänzen. Man kann die verschiedenartigsten Species in engen Gefäßen beisammen halten, ohne daß sie einander anfallen und sich gegenseitig aufzehren. Die meisten empfinden offenbar das helle Tageslicht, besonders die direkte Sonne sehr unangenehm. Die frei lebenden suchen emsig nach einem Versteck, die Röhrenwürmer halten sich so lange als möglich in ihrer Behausung zurückgezogen. Nur erst, wenn in den kleineren Gefäßen, in denen man sie für das Studium aufbewahrt, eine dem Geruchsorgane sehr bemerkliche Zersetzung beginnt, suchen sie, wie oben bemerkt, um jeden Preis in behaglichere Umgebung zu flüchten, und dann verlassen selbst solche Röhrenwürmer, wie Serpula, ihr Haus, welche an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte nie daran denken. Ihr unruhiges, scheues Benehmen im direkten Licht würde zwar allein nicht ausreichen, die Mehrzahl der See-Ringelwürmer für nächtliche Thiere zu halten, allein die ganze Wahl ihres Aufenthaltes macht dieß wahrscheinlich.

Die Natur- und Lebensgeschichte der meisten niederen Thiere, so auch die der borstentragenden Seewürmer bleibt ohne Kenntniß ihrer Entwicklung eine sehr unvollkommene. Bei den See-Borstenwürmern sind die Geschlechter getrennt und in den meisten beobachteten Fällen wird das gesammte Ei mit der Eihaut allseitig zum Jungen umgewandelt. Entweder die ganze Oberfläche oder eine Zone des Eies bedeckt sich mit Flimmerhärchen, und nun beginnt das kleine Wesen als Larve ein selbständiges Dasein; ehe noch irgend eine Scheidung der inneren Organe wahrzunehmen

ist, fangen die Larven an mit Hülfe der Wimpern sich zu drehen und zu bewegen, häufig, wie z. B. bei Arenicola, in einen zugleich mit den Eiern abgesetzten Gallertklumpen eingeschlossen. Indem die Larve sich streckt, bleibt es entweder bei der einen Wimpernzone oder es treten mehrere auf. Auf der entsprechenden, abgebildeten Entwicklungsstufe von Terebella nebulosa ist zu der anfänglichen, breiten Zone noch ein zweiter, schmälerer Wimperreifen am Hinterende gekommen (1, 2), und sieht man auf dieser Stufe schon den Beginn der Gliederung des Körpers. Indem diese fortschreitet, Stummeln aus der Haut hervortreten und in ihnen eingepflanzt die Borstenbündel sich zeigen, indem zugleich die inneren Organe, der Darmkanal, auch die Augen sich ausbilden (3), schwinden die Wimperreifen mehr und mehr. Die Verwandlung besteht also auch hier darin, daß die für das Larvenleben bestimmten Interimsorgane nach und nach den definitiven Platz machen. Wohl zu bemerken ist, daß auch hier die sich später festsetzenden und mit Röhren umgebenden Arten in der Jugend in gewisser Weise höher organisirt sind, als im Alter. Die



Entwicklung der Borstenwürmer. (Alle Figuren vergrößert.)

Larven der Terebellen und anderer haben Augen und führen die Lebensweise der im Allgemeinen höher stehenden Rückenkiemer. Ihr weiteres Wachsthum ist also zugleich mit einer rückschreitenden Verwandlung verbunden.

Wir wenden nun den Blick auf Nummer 4 der Abbildung, welche uns in die merkwürdige ungeschlechtliche Fortpflanzung der Syllideen einführt. Wir sehen eine Mutter mit den ihr anhängenden sechs hoffnungsvollen Knospen, Knospen in des Wortes eigenster Bedeutung. Das Thier bildet die Gattung Myrianida und gehört in die Familie der kleinen, beweglichen Syllideen. Die erste Knospe, welche an dem Hinterende der Mutter hervorsproßte, nimmt jetzt in der Kette den hintersten Platz ein, sie ist mehr und mehr gereift, während zwischen ihr und der Erzeugerin neue Knospen sich einschoben. In anderen Fällen, bei Syllis, ist mit der Knospenbildung zugleich eine Quertheilung des die Knospen hervorbringenden Vorderthieres verbunden; die letzten Ringe gehen, sich verlängernd und sich umwandelnd, in die Knospentochter über, und zwischen ihnen und

der Stelle, an welcher sich die Knospe trennen soll vom mütterlichen Boden, wird als völlige Neubildung der Kopf der Knospe eingeschoben. Bei diesem Aufgehen ganzer Glieder des Mutterthieres in die Tochter kommt es auch vor, daß sie schon mit Eiern gefüllt sind, obwohl dieser Fall, daß dasselbe Thier auf geschlechtlichem Wege Eier producirt und zu gleicher Zeit Knospen treibt, der seltnere zu sein scheint. Die Regel, welche auch mit dem übereinstimmt, was ähnliche Vorgänge in anderen Thierklassen zeigen, ist vielmehr, daß das Vorderthier geschlechtslos ist, die Knospen dagegen Männchen oder Weibchen werden. Am reinsten und lehrreichsten ist dieser Vorgang bei der Gattung Autolytus. Der Kopf des geschlechtslosen Vorderthieres von Autolytus cornutus ist Fig. 7; er unterscheidet sich durch Stellung, Form und Länge der Fühler und Fühlfäden von dem der männlichen Knospen (5), und dieser wieder von dem der weiblichen (6). Männchen und Weibchen entstehen also nur auf dem Wege der Knospung, während ihre ungeschlechtlichen Erzeugerinnen ihr Dasein nur den Eiern der geschlechtlichen Generation verdanken. Wir haben hier ein reines Beispiel des in der niederen Thierwelt viel verbreiteten, sogenannten Generationswechsels. Derselbe ist also eine eigenthümliche Art der Fortpflanzung und Vermehrung, bei welcher das aus dem Ei sich entwickelnde Individuum nie die Gestalt und den Werth, d. h. die physiologische Bedeutung des Geschlechtsthieres erhält, sondern auf ungeschlechtlichem Wege, durch Theilung, Knospenbildung oder auch innere Keimbildung sich vermehrt und erst durch diese seine Sprossen zur geschlechtlichen Generation zurückkehrt. Die Art wird also, falls die Geschlechter getrennt sind, nicht nur aus den verschieden geformten, mit besonderen Kennzeichen versehenen beiden Geschlechtern, sondern auch aus der ebenfalls eigenthümlich gebildeten, geschlechtslosen Zwischengeneration zusammengesetzt. So einfach und leicht aufzufassen, wie bei Autolytus, ist der Generationswechsel nur in seltenen Fällen. Schon hier sind jedoch die beiden wechselnden Generationen so verschieden, daß man, ehe man ihre Zusammengehörigkeit entdeckte, sie als verschiedene Gattungen beschrieb, das geschlechtslose Individuum als Autolytus, das Männchen als Polybostrichus, das Weibchen als Sacconereis.

Eine dritte Abtheilung der Borstenwürmer sind die regenwurmartigen Würmer (Lumbricina), alle diejenigen nämlich, deren Borsten nicht auf Fußstummeln stehen, und welche weder Fühler noch andere, in den vorigen Gruppen so manchfaltige Anhänge der Ringe besitzen. Den Stamm bilden natürlich die Regenwürmer. Die zoologischen Merkmale dieser Familie sind die zahlreichen, kurzen Segmente, ein kegelförmiger, eine Oberlippe bildender Kopflappen, die Hakenborsten, welche in zwei oder vier Zeilen stehen und sehr wenig aus der Haut hervorragen. Außer jener sogenannten, die Körperspitze bildenden Lippe haben die Regenwürmer keine besonderen Sinneswerkzeuge, namentlich weder Augen noch Ohren, gleichwohl sind sie für Lichtreiz empfänglich. Hören wir, was W. Hoffmeister, welcher die Regenwürmer Deutschlands in einer Monographie geschildert hat, hierüber sagt. „Wer sich mit der Beobachtung der Lebensweise dieser Thiere beschäftigt hat, wird ein mächtiges Hinderniß für die Beobachtung in der großen Empfindlichkeit der Würmer gegen Lichtreiz gefunden haben. Eine noch so vorsichtig genäherte Flamme treibt sie schnell in ihre Höhle zurück, doch scheint es immer erst einer gewissen Zeit zu bedürfen, bis der Eindruck percipirt wird. Denn im ersten Moment pflegen sie ihre Bewegungen, trotz der Lichtflamme, fortzusetzen, dann halten sie plötzlich inne, gleichsam um zu lauschen, und dann erst ziehen sie sich mit einem schnellen Ruck in ihre Löcher zurück. Ist der Eindruck einmal aufgenommen, dann kann ein rasches Fortnehmen des Lichtes den eiligen Rückzug nicht aufhalten, scheint ihn im Gegentheil durch den Kontrast noch zu beschleunigen. Nicht der ganze Körper, wie begreiflich, empfindet den Eindruck, sondern nur die zwei ersten Ringe, an denen die vom Schlundringe ausgehenden Nervenbündel liegen. Ein Wurm, der mit dem Kopfe in das Loch eines Nachbars

gedrungen oder unter einem Stückchen Holz versteckt war, vertrug die allerstärkste Annäherung der Flamme, verschwand aber sogleich, sobald er den Kopf erhoben hatte. Versucht man bei Sonnenlicht die Mundtheile eines Wurms zu zeichnen und setzt ihn zu dem Ende in eine Schale mit Wasser, so wird man allzeit finden, daß er stets nach der dem Lichte abgekehrten Seite sich wendet."

Die meisten Regenwürmer füllen ihren weiten Darmkanal ähnlich wie die Sandwürmer, nehmen jedoch nur darum die großen Portionen humusreicher Erde zu sich, um die darin enthaltenen, in der Zersetzung begriffenen, mineralischen und vegetabilischen Stoffe zu ihrer Nahrung zu verwenden. Von dem Lumbricus agricola, der größten und stärksten Art Deutschlands, welche in üppigem Boden, bei nicht zu starker Dehnung, nicht selten die Länge von einem Fuß bis fünfzehn Zoll erreicht, sagt unser Gewährsmann: „Die humusreiche Erde genügt ihnen nicht allein; sie suchen nach vermoderten Vegetabilien, und wenn sie deren nicht finden, so präpariren sie sich ihren Fraß, indem sie, was ihnen vorkommt, in ihre Löcher hinunterziehen. Jederman weiß, daß die Strohhalme, Federn, Blätter, Papierstreifen, welche man des Morgens auf den Höfen und in den Gärten in der Erde stecken sieht, als wären sie von Kindern hingepflanzt, während der Nacht von Regenwürmern verschleppt werden. Wenige jedoch werden gesehen haben, wie mit so schwachen Werkzeugen ein Wurm im Stande ist, so große Gegenstände zu überwältigen. Wenn man jedoch den Widerstand erprobt hat, den der Wurm Dem entgegensetzt, der ihn aus dem Loche hervorzuziehen versucht, so wird man sich über die Muskelkraft eines nur aus Muskeln und Haut bestehenden Thieres nicht so sehr verwundern. Ein starker Strohhalm wird in der Mitte gefaßt und so scharf angezogen, daß er zusammenknickt, und so ins Loch hinabgezogen; eine breite Hühnerfeder mit der Fahne war ohne Schwierigkeit in ein enges Loch gezerrt; ein an der Spitze gefaßtes grünes Blatt von einer Himbeerstaude wurde abgerissen."

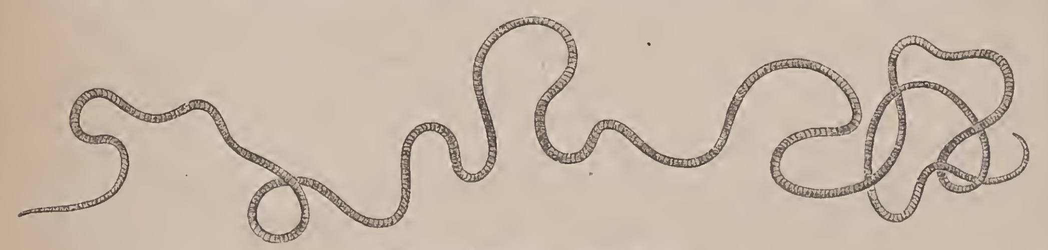
Die Sinnesthätigkeiten des Regenwurmes haben uns veranlaßt, schon auf seine Lebensweise einzugehen. Wir kehren jedoch nochmals zu seinen anatomischen Eigenschaften zurück, welche vielleicht mancher Leser sich von einem befreundeten Arzt oder Naturforscher an einem frischen Thiere expliciren läßt. Was wir oben über die Blutgefäße gesagt haben, erläutert sich an kleineren, weniger gutgenährten Individuen unserer Regenwürmer sehr gut. Mit bloßem Auge sieht man durch die Haut die oben auf dem Darmkanal verlaufende Hauptader und ihren röthlichen Inhalt durchschimmern. Trotz seines rothen Blutes hat der Regenwurm fast zweitausend Jahre im System unter den „blutlosen" Thieren figurirt, bis ihm Linné eine Stelle unter den Thieren „mit weißlichem kalten Blute und einem Herzen mit Kammer, aber ohne Vorkammer" einräumte. So will alle Erkenntniß, auch die scheinbar nächstliegende, gezeitigt sein. Jenem Rückengefäß korrespondirt am Bauche ein zweites Hauptgefäß, mit dem ersten durch eine Reihe von Querschlingen verbunden. Eine Menge kleiner Adern kann man an einem schnell in starkem Weingeist getödteten und geöffneten, großen Regenwurm aus den Stammgefäßen ihren Ursprung nehmen sehen, um in feinsten Vertheilungen den Körper zu durchtränken und zu ernähren. Die Athmungsorgane kennt man noch nicht mit Sicherheit. Die Regenwürmer und Verwandte sind Zwitter. Nicht alle Gattungen der Lumbricina besitzen den drüsigen Gürtel von weißlicher oder gelblicher Farbe, welcher etwa mit dem 25. bis 29. Ringe anfängt und sich 4 bis 10 Glieder weit erstreckt. Er dient zum gegenseitigen Festhalten während der Begattung.

Der gemeine Regenwurm verlebt den Winter, einzeln oder mit seines Gleichen zu langem Schlafe zusammengeballt, sechs bis acht Fuß unter der Erde. Die Frühlingswärme weckt auch ihn und lockt ihn wieder empor. Er ist des Tages Freund nicht, aber in der Früh- und Abenddämmerung und bis tief in die Nacht hinein, besonders nach warmem, nicht heftigem Regen, verläßt er seinen Schlupfwinkel, theils um seiner Nahrung nachzugehen, theils um mit einem der Freunde und Nachbarn ein intimes Bündniß zu schließen.

Bei dieser Friedfertigkeit und Bescheidenheit lauert tausendfacher Tod auf die armen Regenwürmer. Unterdrückten kann man sie vergleichen, denen man selbst ihre nächtlichen, geräuschlosen Zusammenkünfte nicht gönnt. „Der Regenwurm", sagt sein Biograph, „gehört zu den Thieren, die den meisten Verfolgungen ausgesetzt sind. Der Mensch vertilgt sie, weil er sie beschuldigt, die jungen Pflanzen unter die Erde zu ziehen. Unter den Vierfüßern sind besonders die Maulwürfe, Spitzmäuse und Igel auf sie angewiesen. Zahllos ist das Heer von Vögeln, das auf ihre Vertilgung bedacht ist, da nicht blos Raub=, Sumpf= und Schwimmvögel, sondern selbst Körnerfresser sie für raren, leckern Fraß halten. Die Kröten, Salamander und Tritonen lauern ihnen des Nachts auf, und die Fische stellen den Flußufer= und Seeschlammbewohnern nach. Noch größer ist die Zahl der niederen Thiere, die auf sie angewiesen sind. Die größeren Laufkäfer findet man beständig des Nachts mit der Vertilgung dieser wehrlosen Thiere beschäftigt, die ihnen und noch mehr ihren Larven eine leichte Beute werden. Ihre erbittertsten Feinde scheinen aber die größeren Arten der Tausendfüßer zu sein. Diesen zu entgehen, sieht man sie oft am hellen Tage aus ihren Löchern entfliehen, von ihrem Feinde gefolgt."

Die Familie der Lumbricinen zerfällt nach der Beschaffenheit des Kopflappens und der Stellung der Borsten in eine Reihe von Gattungen, unter denen Lumbricus allein über zwanzig Arten zählt. Jedoch nur 2 bis 3 Arten, wie Lumbricus anatomicus und agricola sind in Deutschland allgemein verbreitet. L. foetidus, die am schönsten gefärbte Art, mit gelb und roth bandirtem Leibe, liebt die Sandgegenden und findet sich besonders häufig in der Mark unter Lauberde. Der braunrothe, heller bandirte L. puter bewegt sich sehr geschwind unter und im morschen und faulen Holze, der grünliche chloroticus ist bis jetzt nur am Harze im Grunde stehender Gewässer auf thonigen Angern und an den sandigen Ufern von Bächen und Flüssen gesehen worden.

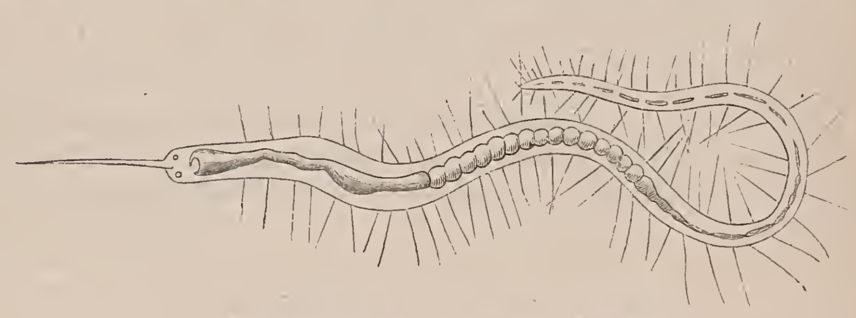
Den höchst schlanken Phreoryctes Menkeanus, einen der seltneren der deutschen Regenwürmer, haben wir erst vor wenigen Jahren durch Leydig genauer kennen gelernt. Er hält sich am liebsten in Brunnen auf, vorzugsweise in Süddeutschland. In der Winterzeit scheinen sie sich gleich den in der Erde lebenden Lumbricinen zurückzuziehen, am häufigsten sind sie im Mai und Juni zu haben. „Im Aquarium, dessen Schlammboden mit Steinen bedeckt ist, hielten sie sich



Phreoryctes Menkeanus. (Nat. Größe.)

längere Zeit gut. Meist hatten sie sich unter die Steine zurückgezogen und zwar gerne gesellschaftlich und in einander gewirrt. Bei kühler Witterung sowie bei Regenwetter blieben sie unter ihren Steinen verborgen, hingegen bei recht warmen Tagen, sowie bei Gewitterluft, krochen sie regelmäßig hervor und unruhig hin und her." Den ganzen Herbst und Winter blieben sie unsichtbar und erst in den wärmeren Märztagen erschienen sie wieder. Da die im Aquarium gehaltenen Valisnerien nach und nach ihrer Wurzeln beraubt wurden, ohne daß ein anderes Thier der Thäter hätte sein können, darf man auf die pflanzliche Nahrung des Phreoryctes schließen. Wegen der dicken Haut und der dünnen Hautmuskelschicht fallen die schlangenförmigen Bewegungen des Thieres etwas steif und ungelenk aus. Die Bemerkung Leydig's, daß das Thier keineswegs blos in Brunnen lebe, sondern auch in seichteren Wassergräben, kann ich damit bestätigen, daß ich es in ziemlicher Anzahl in einem Bassin des botanischen Gartens in Krakau ganz oberflächlich zwischen den Wasserfäden gefunden.

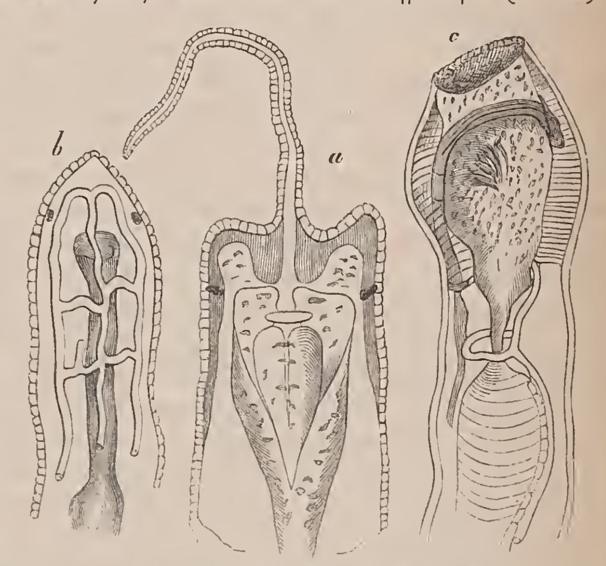
Wir sehen also, daß in nächster Nähe des Regenwurmes stehende Gattungen, wie Phreoryctes und, fügen wir hinzu, der im Tegeler See bei Berlin lebende Criodrilus lacuum wirkliche Wasserbewohner sein können, und diesen reihen sich noch ein Paar durch ihre Kleinheit und das gelegentliche Vorkommen von Haarborsten ausgezeichnete Familien an. Die erste sind die Röhrenwürmchen (Tubificina). Eine höchst gemeine Art derselben ist Tubifex rivulorum, ein einen viertel bis einen halben Zoll-langes, röthliches, durchscheinendes Würmchen, das man zu Tausenden und aber Tausenden auf dem schlammigen, fauligen Grunde von Gräben und Bächen findet. Sie stecken mit dem Vordertheil im Schlamm, wo sie sich eine ganz lose Röhre gewühlt haben. Das herausstehende Hinterende ist unausgesetzt in schwingender und schlängelnder Bewegung, wohl der Athmung wegen. Gewöhnlich sind sie so dicht bei einander, daß die Oberfläche des Schlammes roth gefärbt



Gezüngelte Naide (Nais proboscidea). Vergrößert.

erscheint, und bei leiser Annäherung lassen sie sich im Wedeln nicht stören. Sobald man aber einen Schlag aufs Wasser thut, verschwindet die ganze Gesellschaft im Nu einige Zoll tief in ihre übel riechenden Verstecke.

Ganz anders verhalten sich die völlig durchsichtigen, sauberen Wasserschlängler oder Naiden (Naidina). Man kann aufs Gerathewohl aus einem mit Wasserlinsen (Lemna) bestandenen Weiher oder Graben eine kleine Partie dieser Pflanzen schöpfen und wird daheim, wenn man sie in einem etwas weiten Glasgefäß sich wieder entfalten und ebnen läßt, gewiß einige, oft zahlreiche dieser zierlichsten aller Würmer finden, wie sie mit Hülfe ihrer Haken- und Haarborsten zwischen den Wurzeln der Wasserlinsen oder im Gewirr der Wasserfäden sich schlangenartig herumwinden.



Kopfende a der gezüngelten, b der zungenlosen Naide, c von Chaetogaster. Vergrößert.

Weit verbreitet und schon im vorigen Jahrhundert beschrieben ist die gezüngelte Naide (Nais proboscidea), so genannt von einer schmalen, fühlerähnlichen Verlängerung des Kopflappens, mit dem sie tastend und züngelnd ihren Weg sondirt. Zwei Augen, gleich ihr, trägt die noch häufigere zungenlose Naide, mit einfach abgerundetem Kopfsegment. Diese und noch einige andere Arten haben am Bauche zwei Reihen Hakenborsten, an jeder Seite aber eine Reihe zu je ein bis vier stehender,

langer Haarborsten. Bei diesen beiden und verwandten Arten ist die Mundöffnung unter dem Vorderende, noch überragt von den vorderen Schlingen der an dem gelblichen Blute leicht erkennbaren, pulsirenden Blutgefäße. Anders ist das Vorderende der Gattung Chaetogaster beschaffen, von welcher eine fast krystalldurchsichtige Art, Ch. diaphanus, im Jugendzustande als häufiger Schmarotzer auf unseren Wasserschnecken angetroffen wird. Ihr Kopf (c) ist quer abgestutzt und endigt mit der Mundöffnung, hinter welcher ein mit vielen winzigen Papillen besetzter und zum Theil hervorstülpbarer Schlund liegt. Ein ferneres Unterscheidungszeichen der Gattung ist, daß sie bloß Reihen von Hakenborsten hat. Alle diese Würmchen sind für die mikroskopische Beobachtung angelegentlich zu empfehlen, da am lebenden Thiere, das man leicht in einem Wassertröpfchen, bedeckt mit einem leichten Glasblättchen, unter das Mikroskop bringen kann, eine Menge von feinen Organisationsverhältnissen zu erschauen sind, und die Mühe der Erforschung durch die Lieblichkeit des Anblickes reichlich aufgewogen wird. Die Bekanntschaft mit ihren Aufenthaltsorten macht uns den Gang auch in sonst einförmiger Gegend angenehm. Wo der Blick nicht durch die Manchfaltigkeit der Umgebung, die Schönheit und Größe der Landschaft auf unseren Spaziergängen angezogen wird, versenkt er sich in das so vielen Tausenden gänzlich verborgene, mikroskopische Leben, das an Vielfältigkeit dem großen, dem makroskopischen Leben nichts nachgibt, an Sauberkeit der Erscheinung aber oft über demselben steht.

Zweite Ordnung.

Egel (Hirudinea).

Es ist leichter, den Anwalt der Regenwürmer zu machen, die nicht ganz unliebenswürdig sind, oder der Schmarotzerkrebse, welche als Karricaturen und Beispiele der wundersamsten Rückbildungen ergötzen und interessiren, als den Egeln Freunde zu gewinnen. Stehen doch Jedermann, wenn von Egeln die Rede ist, gleich die eigentlichen Blutsauger vor Augen, die zwar nicht unschön anzusehen, aber im Ganzen nur widerliche Vorstellungen erregen. Indessen bilden diese allbekannten und besonders gierigen Vertreter ihrer Abtheilung doch nur eine geringe Zahl, und unter den übrigen können viele durch Eleganz der Form und Zeichnung eine lebhaftere und befriedigendere Berücksichtigung beanspruchen. Als Theil vom Ganzen betrachtet füllen aber die Egel auch ihre Stelle im großen Haushalt der Natur aus und, wenn auch weniger durch auffallende und eigenthümliche Lebensgewohnheiten ausgezeichnet, helfen sie uns unter anderem zum Verständniß einer großen Gruppe von wahren Eingeweidewürmern. Ja, so eng ist die aus dem Bau und der Lebensweise hervorgehende Verbindung der Egel mit den sogenannten Saugwürmern, daß man mit vollem Rechte diese letzteren, ungegliederten Würmer mit den Egeln zu einer Klasse vereinigen kann.

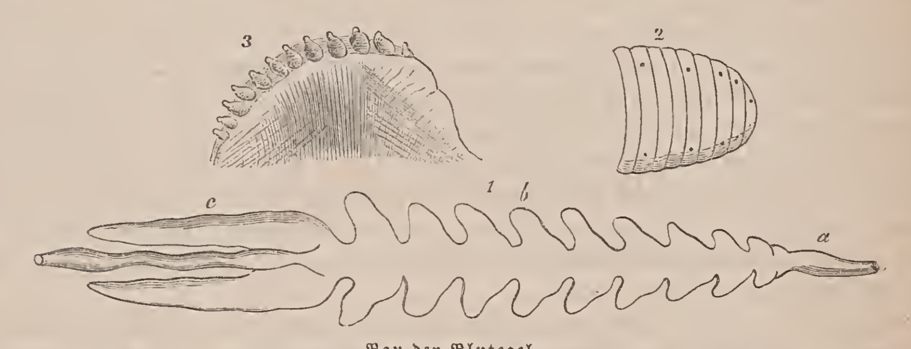
Daß übrigens die Egel wahre gegliederte Würmer sind, lehrt die oberflächliche Betrachtung der Körperringelung irgend eines derselben, und die Anatomie weist ferner nach, daß auch jene charakteristische Eigenschaft der Borstengliederwürmer ihnen im vollen Maße zukommt, wonach auch die wichtigeren inneren Organe sich in den auf einander folgenden Segmenten wiederholen. Die gänzliche Abwesenheit von Fußstummeln und Borsten, sowie der Besitz von Saugnäpfen meist am Vorder- und immer am Hinterende charakterisirt sie als Ordnung, als welche sie auch oft Glattwürmer genannt werden.

Wissenschaftlich und praktisch liegt es nahe, mit der Familie der eigentlichen Blutegel (Hirudinea) zu beginnen. Nicht die schmalen, äußerlich sichtbaren Ringel sind bei diesen und

anderen Egeln die eigentlichen Segmente, sondern, wie aus der Vertheilung und Wiederholung der inneren Organe hervorgeht, bilden erst vier bis fünf Ringel ein solches. Der Kopflappen ist mit dem Mundsegment zu einer geringelten Haftscheibe verschmolzen. Der hintere Saugnapf ist meist deutlich vom Körper abgeschnürt, und oberhalb desselben mündet der Darm. Der Schlund kann soweit umgestülpt werden, daß drei, oft gezähnelte muskulöse Falten zu Tage treten.

Wir beschäftigen uns zunächst etwas eingehender mit den medicinischen Blutegeln, den Arten von Hirudo, die zur Oeffnung der Wunde, aus der sie Blut saugen wollen, mit zahlreichen spitzen Zähnchen auf den halbkreisförmigen Kieferfalten ausgestattet sind, wie sie sich ferner durch die bedeutende Weite ihres mit zahlreichen Seitentaschen versehenen Magens auszeichnen. Wir müssen jedoch diese und andere Eigenthümlichkeiten ihres Baues näher betrachten. Die medicinischen Blutegel besitzen 10 Augen, welche, wie der nachstehende Umriß (2) zeigt, über die vorderen 8 Ringel paarweise vertheilt sind. Das Mikroskop zeigt, daß der Kopfrand des Egels noch eine Menge sehr eigenthümlicher, becherförmiger Organe trägt, welche nach ihrer Beschaffenheit und ihrem Nervenreichthum zu schließen, besondere Sinneswerkzeuge zu sein scheinen. Ob damit die Kopfscheibe zu einem sehr empfindlichen Tastorgan gemacht ist, oder ob die Becher eine Art von Geruchs- oder Witterungsorganen sind, ist schwer zu entscheiden.

Die sogenannten Kiefer der Blutegel bestehen aus einer halbkreisförmigen, festen Muskelmasse. Die Muskelfasern kreuzen sich so, daß die Kiefer nach Art einer Schrotsäge bewegt werden



Bau der Blutegel.
1 Darmkanal. a Schlund. b Die mittleren Magenblindsäcke. c Die letzten Blindsäcke. 2 Vorderende mit den Augen. 3 Ein Kieferwulst des Pferdeegels.

und die 60 bis 70 auf der Kante befestigten Zähnchen zugleich stechen und reißen. Die Kiefern sind gegenseitig so gestellt, wie die charakteristische, dreistrahlige Wunde es zeigt. Auf den Schlund (a) folgt der mit 11 Paar Blindtaschen versehene Magen (b). Natürlich müssen wir den ganzen Raum zum Magen rechnen, welcher beim Saugen auf ein Mal gefüllt wird, und diese Füllung geschieht bis in die äußersten Zipfel jenes langen, letzten Paares der Blindsäcke (c), welche noch neben dem kurzen, engen Darm bis nahe ans Hinterende sich erstrecken. Und da sowohl die Körperwandungen, wie die Magenwände elastisch und dehnbar sind, begreift es sich, wie der Blutegel seinen ganzen Umfang im Saugen um das Drei- bis Vierfache vermehren kann. Der medicinische Blutegel hat ein sehr verwickeltes Blutgefäßsystem. Wen diese Verhältnisse interessiren, welche am Blutegel schwer zu expliciren sind, suche sich helle, durchscheinende Exemplare der weitverbreiteten Egelart Nephelis vulgaris (S. 703) zu verschaffen. In einem engen Glasrohre und gegen das Licht gehalten, sieht man an dem ganz unversehrten Thiere mit der Lupe sehr deutlich den ganzen Blutumlauf, der hauptsächlich in einer Fluktuation von einer Seite zur andern besteht.

Der Blutegel ist, wie alle Egel, Zwitter; die männliche Oeffnung liegt zwischen dem 24. und 25. Ringe, die weibliche zwischen dem 29. und 30. Die Beschreibung des Eierlegens und die Bildung der Eikapseln verlangt eine Berücksichtigung ihrer Lebensweise überhaupt, wobei wir der

guten Darstellung von Salzwedel (im „Ausland“, 1862) folgen können. Unsere Blutegel leben gern in Teichen mit Lehm oder Thonuntergrund, in Thälern und Sümpfen mit schlammigem Boden, können aber nie in solchen mit Sandboden gehalten werden. Alle diese Gewässer müssen sehr ruhig und mit Pflanzen bewachsen sein. Außer dem Wasser vermögen sie nicht lange zu leben und sterben sofort, sobald ihre Oberfläche trocken geworden ist, wogegen sie sich indeß durch die Schleimabsonderung von innen heraus eine kleine Weile zu schützen vermögen. Am Tage und namentlich bei warmem Wetter schwimmen sie lebhaft umher, während sie sich bei trübem, nebligem Wetter oder an kalten Tagen in der Art zusammenrollen, daß sie den Kopf in die Höhlung des Fußes stecken und so eine leierförmige Gestalt annehmen. Dasselbe geschieht Nachts und im Herbst, in welcher Jahreszeit sie sich so tief wie möglich in den Schlamm vergraben.

Ihre Nahrung finden sie ausschließlich im Blut der Wirbelthiere und ähnlichen Säften der wirbellosen. Man hat behauptet, daß sie sich im Nothfalle einander selbst angreifen sollen, jedoch können diese Fälle nur äußerst selten sein. Ebenso unsicher wie diese Behauptung ist auch die, ob sie das Blut todter Thiere einsaugen. Jedenfalls greifen sie in der Regel nur lebende Thiere an, die aber zum Theil wieder ihre eignen Feinde sind, wie unter anderen die Wasserschnecken, von denen sie sich zeitweilig nähren sollen, ihnen, namentlich den Jungen, nachstellend. Die Häutung, welche nach einigen Beobachtern in Zwischenräumen von einigen Tagen sich wiederholen soll, sah Martini bei alten, ausgewachsenen Thieren in mehreren Monaten nur einmal erfolgen. „Das Häutungsgeschäft dauerte gegen zwei Wochen, und die Egel waren dabei ruhig und matt, drängten sich dicht an einander, lagen oft auf dem Boden des Gefäßes und zwar auf dem Rücken, Mund und Afterende nach oben gekrümmt, gleich wie dieß in der Regel an todten Egeln zu sehen ist. Ich sah keinen während dieser Periode sterben; sämmtliche häuteten sich zu gleicher Zeit; oft erneuertes Wasser schien ihnen dabei nicht nachtheilig und nicht unangenehm. Die abgelöste Haut ist ein sehr feines, nach dem Reinigen fast durchsichtig weißes Oberhäutchen, welches bei näherer Betrachtung alle Erhöhungen und Vertiefungen des Egelkörpers darstellt und zuweilen in einzelnen Stücken, zuweilen fast in der ganzen Ausdehnung des Egels sich ablöst. Zu unterscheiden von der Häutung ist die ständig in Egelbehältern erfolgende Gerinnung des Schleims, welcher oft in Fäden und Streifen das Thier einhüllt.“

„Nach der im Frühjahr erfolgenden Begattung sucht der Blutegel ein Lager höher als der Wasserspiegel in feuchter lockerer Erde, worin er mit dem Kopfe bohrend sich Gänge bildet. An den Ufern der Teiche und Sümpfe, in denen viele Egel sind, findet man oft mehrere Hunderte auf diese Weise beisammen, kaum einige Zoll unter der Oberfläche der Erde liegend. Sie bereiten sich einige Tage nach der letzten Begattung sogleich ihr Lager; man kann annehmen, daß sie von den letzten Wochen des Mai bis Anfang Juli diesem Geschäft obliegen. Zu Ende Juni fangen sie an, ihre Cocons oder Eikapseln zu formen, die ungefähr die Größe und Gestalt einer Eichel haben. Der Egel läßt zu diesem Zweck eine schleimige, zusammenhängende, grüne Feuchtigkeit aus seinem Munde fahren und zieht sich bis zur Mündung des Eierganges durch diese ringförmige Hülle durch, welche nur so lang ist, als die Kapsel werden soll. In dieselbe werden mit einer grünlichen oder bräunlichen schleimigen Masse 10 bis 16 kleine, mit bloßem Auge nicht bemerkbare Dotterchen gelassen. Zu gleicher Zeit macht er mit dem von der Schale befreiten Maule um jene herum einen weißen speichelähnlichen Schaum, der gewöhnlich den Umfang eines kleinen Hühnereies einnimmt. Hierauf zieht er sich rückwärts in die Kapsel hinein, dreht die verlassene Oeffnung inwendig förmlich zusammen und zieht sich ganz aus dem Cocon heraus, wonach er wieder das eben verlassene Löchelchen von außen zudreht. Er bleibt hiernach noch einige Tage bei dem Cocon liegen.“ Derselbe nimmt nachher durch Eintrocknen des Schaumes zu einem schwammigen Ueberzuge seine bleibende Größe an, und vier bis sechs Wochen nach dem Eierlegen kriechen die Jungen aus. Sie sind fadenförmig und hell, gleichen aber im Wesentlichen den Alten. Ihr Wachsthum geschieht sehr langsam. Frühestens im dritten Jahre sind sie zum medicinischen Gebrauch

tauglich; erst im fünften haben sie ihre volle Größe erreicht. Sein Leben soll der Blutegel auf 20 Jahre bringen.

Da wir selbst noch keine Anstalt für Blutegelzucht gesehen, halten wir uns auch dafür an den Gewährsmann im „Ausland". Die günstigste Art, eine große Menge Egel aufzubewahren und sie gleichzeitig fortzupflanzen, ist ein natürlicher Teich, dem jedoch folgende Eigenschaften nicht fehlen dürfen. Er muß einen modrig- leichten oder thonigen Untergrund haben, weiches, klares und warmes Wasser führen, welches jedoch genügenden Zu- und Abfluß hat, und namentlich dürfen in ihm keine Bäume stehen, die dem Wasser einen eigenen Geschmack mittheilen, z. B. Ellern und Erlen. Ihr Vorhandensein lieben die Egel auch im freien Zustande nicht. Ferner dürfen solche Teiche keine Raubfische und große Frösche enthalten, die beide dem Egel nachstellen, müssen auch vor Sumpf und Wasservögeln, allen Hühnerarten, den großen und kleinen Wasserhühnern, den Land- und Wasserratten und großen Schnecken und Muscheln geschützt sein. Indessen sind solche Teiche, die man dann, bevölkert, Blutegelteiche, nennt, sehr selten, und man muß seine Zuflucht zu künstlichen Anlagen, Blutegelcolonien nehmen, die man nach vielen Erfahrungen am besten und zweckmäßigsten in folgender Art herstellt. Zur Anlage derselben kann man nur solche Stellen wählen, die einen natürlichen Zufluß von weichem, warmem Wasser haben, oder denen man denselben leicht künstlich ertheilen kann, da das Wasser eine Hauptsache bleibt, sowohl seines Daseins als seiner Beschaffenheit wegen. An solchen Stellen legt man nun gewöhnlich mehrere Blutegelcolonien an, die je von einander durch 3 bis 4 Fuß breite Wege getrennt und außerdem so beschaffen sind, daß man sie mit Bequemlichkeit nach allen Seiten umgehen kann. Jede dieser Colonien erfordert eine quadratische Grube von 10 bis 15 Fuß, deren Ufer mehrere Fuß hoch mit Rasen bedeckt werden und schief gegen den Boden geneigt sind. Diesen belegt man ungefähr einen Fuß hoch mit einem Gemenge von Thon und Moorerde. In der Mitte bringt man eine ungefähr 2 Fuß im Quadrat große Vertiefung an, um den Egeln in sehr trocknen Jahren hier eine letzte Zuflucht zu eröffnen. Wo die Natur nicht selbst die Regulirung des Zu- und Abflusses übernimmt, thut man dieß mittelst hölzerner, mit einem feinen Siebe gesperrter Röhren, um durch jene das Entweichen der Egel zu verhüten. Vortheilhaft erscheint es, in diese Colonien einige den Egeln, wie es scheint, angenehme Pflanzen zu setzen, z. B. einzelne Weidensträuche und hin und wieder eine Calmuspflanze. Da nun die Colonien angegebener Art ungefähr 6000 Egel fassen können und diese sich zum großen Theil längere Zeit darin aufhalten, so muß man auch für ihre Nahrung Sorge tragen, indem man kleine Fische und den Laich, am besten des grünen Wasserfrosches, in den Teich thut, in dessen Ermangelung man Blut und dergleichen nehmen kann. Der Froschlaich an sich ist zwar zur Ernährung der Egel nicht tauglich, wohl aber die aus ihm entstehenden kleinen Kaulquappen und Frösche. Auf eine scheußliche Barbarei, die einige Blutegelzüchter ausüben, wurde kürzlich im Blatte des Thierschutzvereines aufmerksam gemacht. Man treibt dem Tode verfallene Pferde und Esel hinein, um Tausende von Egeln zu gleicher Zeit sich an ihnen letzen zu lassen. Da jene jedoch zu ungeberdig dabei sind, so benutzt man Kühe. Da die Wasserdecke dieser Colonien selbst im Winter nicht sehr hoch sein wird und daher gegen den Frost nur ein zweifelhafter Schutz ist, thut man unter allen Umständen gut, im Winter dieselben mit Tannenzweigen und Laub zu bedecken. Eine Vorsicht muß man noch bei Anlage dieser Colonien beobachten, nämlich daß man sie nicht zu nahe an anderen Wassern anlegt, wo es leicht vorkommen dürfte, daß die Egel sich durch die Erde graben, um dann ihre Freiheit wieder zu erlangen. Erfahrungen stellen wenigstens fest, daß die Egel aus derartigen Colonien, ohne daß sie eine Seuche ergriffen, verschwunden waren.

Bei der Aufbewahrung der Blutegel zum Handgebrauch ist zu beobachten, daß man sie am besten in einem weiten Cylinderglase hält, welches man bis zu einem Drittel oder etwas darüber mit weichem Flußwasser anfüllt und mit Leinwand überbindet. Das Wasser wird nur gewechselt, wenn man Zeichen seines Verderbens wahrnimmt, und dann hat man für eine möglichst gleiche-

Temperatur des frischen Wassers zu sorgen. Im Winter soll diese Temperatur nur wenige Grade über Null, im Sommer gleich der des fließenden Wassers sein.

Von der Einrichtung eines Behältnisses für eine größere Menge wollen wir uns wenigstens eine Methode erzählen lassen. Man nimmt ein Faß aus weichem Holze, welches vermittelst eines senkrechten, mit verschiedenen Löchern durchbohrten Bretes in zwei gleiche Abtheilungen getheilt wird. Die eine Abtheilung füllt man nun ungefähr einen halben Fuß hoch mit einem Gemisch aus Lehm und Torferde oder mit Rasen, und begießt sie mit so viel Wasser, daß diese nicht nur vollkommen damit durchdrungen sind, sondern dasselbe auch in der leergelassenen zweiten Abtheilung einige Zoll hoch steht. An dieser Seite des Fasses wird möglichst unten ein mit einem Kork verschlossenes Loch angebracht, aus welchem man von Zeit zu Zeit das Wasser zieht, um es durch neues zu ersetzen. Hierauf thut man die Egel, deren ein Faß von mäßiger Größe bis zu Tausend fassen kann, in dasselbe, und verschließt es dann mit einem Stück Leinwand.

Die beste Zeit, um den Egel zum Zweck einer längeren Aufbewahrung zu fangen, ist der Herbst, wo die Egel am kräftigsten und gesundesten sind. Ferner kann man auch im Frühling gefangene, wenn auch mit verringerter Sicherheit, dazu benutzen. Ganz zu verwerfen sind indeß solche, die während des warmen Sommers gefangen sind, da sich dieselben weder für den Transport, noch für eine längere Aufbewahrung eignen. Was nun den Fang der Egel an sich selbst betrifft, so geschieht derselbe, indem die Fänger mit bloßen Beinen in das von den Egeln bewohnte Wasser gehen und durch Umrühren des Untergrundes und auf andere Weise sie so viel als möglich beunruhigen. Hierdurch kommen die Egel zum Theil an die Oberfläche des Wassers, und können dann leicht mit der Hand oder mit einem sehr feinmaschigen Netz gefangen werden; oder sie setzen sich zum andern Theil an die nackten Füße der Fänger, von denen sie dann mit der nöthigen Vorsicht für die Saugorgane abgenommen werden. Diejenigen, welche sich schon wirklich angesogen haben, was aber nicht häufig geschieht, sind zu verwerfen. Sind nun eine größere Anzahl Egel auf diese Weise gefangen, so handelt es sich um den Transport derselben nach jenen Gegenden, in denen sie theils nicht vorkommen, theils schon ausgerottet sind, und muß auch bei diesem die größte Vorsicht beobachtet werden.

Nach Deutschland gelangt der größte Theil der Egel aus Polen, von den Grenzen Rußlands, aus Ungarn und der Türkei. Die als die beste anerkannte Art ihres Transportes besteht darin, daß man nicht allzuviele Egel in angefeuchtete leinene Säckchen thut, und diese auf Hangematten legt, die auf einem in guten Federn ruhenden und nach allen Seiten verschließbaren Wagen befestigt sind. Die Säcke müssen natürlich stets feucht erhalten werden. Von den größeren Handlungen in Deutschland nach nicht zu entfernt liegenden Verbrauchsorten transportirt man sie, indem sie zu einem bis zwei Schock in ein leinenes Säckchen gethan werden, welches, feucht gemacht, und von feuchtem Moose umgeben, in einem mit feinen Löchern durchbohrten Kistchen liegt.

Die in Europa gebräuchlichen Blutegel werden zwar in zwei Hauptarten, jede mit einigen Unterarten und Varietäten unterschieden, den medicinischen oder deutschen Blutegel (Hirudo medicinalis) und den officinellen oder ungarischen (Hirudo officinalis), aber abgesehen davon, daß anatomische Kennzeichen für die Verschiedenheit dieser Arten nicht gefunden werden können, gehen auch die Varietäten ihrer Färbung so in einander über, daß die vermeintlichen Species und Unterspecies nur eine einzige gute Art bilden. Die Hirudo medicinalis genannte Varietät hat einen schwarz gefleckten, zuweilen fast ganz schwarzen Bauch und ihr Vaterland erstreckt sich über den größten Theil von Europa, indem sie in Frankreich, Deutschland, Dänemark, Schweden, Rußland und England gefunden wurde. Die andere Hauptvarietät, Hirudo officinalis, hat einen olivengrünen, ungefleckten Bauch und gehört dem südlichen und südöstlichen Europa an. In ungeheuren Mengen lebt dieser Egel in den ausgedehnten Sümpfen bei Esseg in Slavonien.

Außer Europa leben eine Reihe von Arten von Hirudo, welche gleichfalls zum medicinischen Gebrauch sich eignen. So findet sich in Algier und der ganzen Berberei die Hirudo troctina.

Sie werden besonders im nordwestlichen Marocco regelmäßig gefangen und über Gibraltar nach England und Südamerika ausgeführt. In den französischen Besitzungen am Senegal bedient man sich der kleinen Hirudo mysomelas, die kontraktlich von den Negern an die Spitäler abgeliefert werden. Wiederum in Indien, in Pondichery, hat man eine dort einheimische Art, Hirudo granulosa, zur Verfügung. Sie sind jedoch etwas kolossal und beißen so stark zu, daß man oft Mühe hat, die Blutung zu stillen. Auch Nordamerika hat einige einheimische Arten.

Ein gleich ausgedehntes Verbreitungsgebiet hat der Pferdeegel (Haemopis vorax) mit weniger flachem, an den Rändern nicht scharf gesägtem Leibe und stumpferen Zähnen. Auch unterscheidet ihn seine dunklere, fast schwarze Farbe; die Längsbinden auf dem Rücken fehlen, die Seiten sind mit einer gelben Linie eingefaßt. In Nordafrika werden diese Thiere zu einer furchtbaren Plage für Pferde und Rinder, worüber der französische Arzt Guyon genauere Mittheilungen gemacht hat. Bei einem Ochsen fanden sich 27 Stück im Maule, der Rachenhöhle, im Kehlkopf und der Luftröhre. Noch zwei Stunden nach dem Tode des Ochsen hafteten sie an ihm und sogen eifrig Blut, den Kopf abwechselnd in eine der zahlreichen Wunden senkend, die jeder einzelne Egel gemacht. Wenn es daher auch nicht buchstäblich zu nehmen, was das Volk sagt, daß sechs dieser Egel ein Pferd zu tödten im Stande seien, so können sie ihm wenigstens Todesqualen verursachen. — Man verwechselt oft mit ihm eine mit ihm zusammen lebende Gattung und Art, Aulacostomum gulo, deren schwärzlich grüner Körper sich nach vorn sehr verjüngt, dessen Zähne noch sparsamer und stumpfer sind, und dessen Magen nur am Ende ein Paar enge Blindsäcke hat. — Der häufigste Bewohner unserer Teiche und vieler fließender, schilfbewachsener und mit den Blättern der Teichrose bedeckter Gewässer aus dieser Familie ist Nephelis, ein gegen zwei Zoll lang werdender Egel mit flachem Körper und undeutlicher Ringelung, vier Paar Augen und zahnlosem Schlunde. Daß die jüngeren, röthlich durchschimmernden Exemplare dieser Nephelis vulgaris sich besonders gut zur Beobachtung des Blutlaufes eignen, wurde oben bemerkt.

Wir können dieses Kapitel nicht würdiger schließen, als mit der Schilderung jener kleinen verrufenen Blutsauger Ceylons, von welchen Schmarda in seiner Reise um die Erde Folgendes mittheilt. „Die Plagen, welche die Schaben und Mücken verursachen, sind nichts gegen die viel größere, die den Wanderer überall verfolgt; denn in den Wäldern und Wiesen wimmelt es von kleinen Landblutegeln; es ist die Hirudo ceylonica älterer Berichterstatter. Sie leben im Grase, unter abgefallenen Blättern und Steinen, auch auf Bäumen und Sträuchern. Sie sind äußerst schnell in ihren Bewegungen und müssen ihre Beute schon aus einiger Entfernung wittern. Sobald sie einen Menschen oder ein Thier wahrnehmen, kommen sie aus der ganzen Nachbarschaft und stürzen sich auf ihre Beute. Das Aussaugen des Blutes merkt man oft kaum. Nach einigen Stunden sind sie vollgesogen und fallen dann von selbst ab. Die Eingeborenen, welche uns begleiteten, bestrichen solche Stellen mit Aetzkalk, den sie in ihrer Betelbüchse mit sich führen, oder mit dem durch Betel und Kalk scharf gewordenen Speichel. Ich fand es natürlich, daß eine heftige Entzündung darauf eintritt und erklärte mir leicht die tiefen Geschwüre, welche viele von den Eingeborenen an ihren Füßen haben. Viele betrachten den Saft einer Citrone (Citrus tuberoides) als ein Specificum. Alle diese Dinge sind recht gut, um durch Betropfen die Blutegel zum Abfallen zu bringen, müssen aber in der Bißwunde Reizung hervorbringen. Besonders unangehm ist es, daß die Blutegel solche Stellen am liebsten aufsuchen, wo ihre Vorgänger schon eine gute Weide gefunden haben, da die entzündete, mit Blut unterlaufene und wärmere Haut sie lockt. Um sich gegen den Angriff dieses kleinen, aber fürchterlichen Feindes zu sichern, ist es unabweislich, besonders die Füße zu schützen. Dieses geschieht durch lederne oder dicke, wollene Strümpfe,

welche man über die Beinkleider anzieht und unter dem Knie fest bindet. Wir fanden die letzteren ausreichend und bequemer, führten jedoch immer ein Reservepaar mit, da sie sehr leicht im Dickicht zerreißen oder beim Gehen durchgerieben werden. Ich fand sie am Bunde oft zu Dutzenden sitzen, bemüht, durchzudringen. Während des Marsches litten wir viel weniger, am wenigsten leidet der erste in der Reihe. Die Fußpfade sind so schmal, daß nur Mann hinter Mann gehen kann. Haben die Blutegel einmal Witterung, so fallen sie die Nächstfolgenden um so begieriger an. Selbst bei aller Vorsicht hatten wir sie bald im Nacken, in den Haaren oder am Arme, da sie nicht nur im Grase und unter dem abgefallenen Laub, sondern auch auf den Bäumen leben, von denen sie sich auf die vorübergehenden Menschen oder Thiere herabfallen lassen."

Auch zur Bekanntschaft mit einer zweiten Familie, den Rüsselegeln (Clepsinea), geben unsre süßen Gewässer Gelegenheit. Sie sind an ihrem kurzen, flachen Körper kenntlich, der nach vorn sich allmälig verjüngt und hier mit der die Augen tragenden Haftscheibe endigt. Der kieferlose Schlund kann wie ein Rüssel vorgestreckt werden. Verschiedene Arten der Gattung Clepsine trifft man an den Blättern der Wasserpflanzen und an der Unterseite von Steinen. Sie sind von grauer, gelblicher oder weißlicher Färbung, und das beste Erkennungszeichen ist, daß, sobald man sie abnimmt, sie ihren Körper einrollen, wobei zugleich die Seitenränder etwas eingebogen werden. Eine besondere Sorgfalt verwenden sie auf die Brutpflege. Ihre Eier tragen sie am Bauche, und auch die ausgekrochenen Jungen halten sich hier noch lange bei der Mutter auf, indem sie sich mit der hinteren Haftscheibe ansaugen. Es ist ein ganz liebliches Schauspiel, wie die zehn bis fünfzehn Thierchen, gleich den Küchelchen unter der Henne, ihre Kopfenden unter der Mutter hervorstrecken, oder sich, wenn man sie vorsichtig entfernt hat, sogar wieder unter dieser sammeln.

Die Egel, welche gewöhnlich frei im Wasser sich aufhalten und nur gelegentlich, um sich voll zu saugen, an Wirbelthieren sich anheften, finden ihre nächsten Verwandten in solchen Gattungen, welche auf der Haut von Fischen oder auch auf Krebsen als Schmarotzer angetroffen werden. Während aber die freien Egel geringelt sind, wird in den sich anschließenden Gattungen die Haut weich und glatt, zumal bei den noch weiter von den Ringel-Egeln sich entfernenden Malacobdellen, welche als Schmarotzer in einigen Muscheln leben.

Es gibt also, um die Egel nach ihrem Verhältniß zu rangiren, in dem sie zu ihnen Nahrung gebenden anderen Thieren stehen, Egel, die nur zeitweilig auf diesen warmblütigen Thieren leben und kaum Parasiten zu nennen sind. Andere finden sich nur auf der Haut kaltblütiger Wirbelthiere; endlich schmarotzen andere ausschließlich auf Krebsen und Weichthieren. Und wie im Allgemeinen die Stufe der Organisation, welche ein Thier erreicht, in einem bestimmten Verhältniß zu dem Mittel steht, in dem es lebt, zeigt sich auch ein solches Verhältniß in der Abstufung der Egelgruppen und den Thierklassen, bei welchen sie schmarotzen.

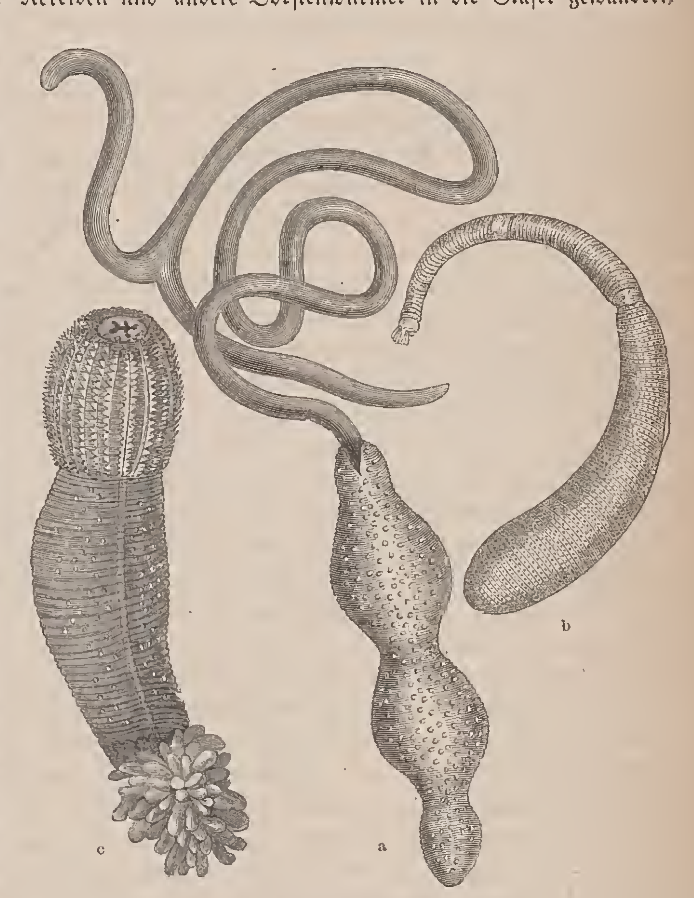
Die am Ende der Egelreihe stehende Malacobdella, welche in der Mantelhöhle der Muscheln Mya, Venus und Cyprina lebt, sieht viel eher einem in dem Pansen unserer Wiederkäuer vorkommenden Saugwurm der Gattung Amphistomum als einem Blutegel ähnlich und hat mit letzterem kaum ein anderes charakteristisches Merkmal gemein, als einen Darmkanal mit doppelter Oeffnung. Die übrigen Merkmale, der völlig ungegliederte Körper u. s. w. führt zu den wahren Eingeweidewürmern aus der Abtheilung der Trematodes.

Dieß im Auge behaltend, brechen wir einstweilen hier ab, um den Faden unten in der Klasse der Plattwürmer wieder aufzunehmen.

Dritte Ordnung.

Sternwürmer (Gephyrea).

Als ich im Frühjahr 1852 zum ersten Male die dalmatinische Insel Lesina besuchte, um dort niedere Thiere, namentlich Würmer zu studiren, führten mich die vom gleichen Interesse beseelten und schnell gefundenen Freunde Botteri und Boglich über die Berge hinab nach der Bucht von Socolizza, an deren Strand wir zahlreiches Gethier würden sammeln können. Schon mancher Stein war umgewendet, Nereiden und andere Borstenwürmer in die Gläser gewandert, neue mikroskopische Ausbeute stand für daheim in Aussicht, als ich etwa einen Fuß tief unter Wasser unter einem großen Stein ein intensiv grünes, wurmartig sich bewegendes Wesen bemerkte. Ich faßte schnell zu, der Stein wurde weggehoben, und mein vermeintlicher Wurm erwies sich als der mit zwei seitlichen Flügeln endigende Rüssel eines bis dahin von sehr wenigen Zoologen gesehenen Wurmes, der Bonellia viridis. In einem Becken erhielt ich ihn einen Tag am Leben, und wir konnten uns zuerst an den wunderlichen Bewegungen nicht satt sehen. Ein grüner Farbstoff, der sich dem Weingeist, in dem man das Thier aufhebt, mittheilt, färbt Körper und Rüssel. Ersterer ist mit vielen kleinen Warzen bedeckt und der manchfaltigsten Zusammenschnürungen und Einziehungen fähig, bald kuglig, bald eiförmig, dann wieder gleiten Wellenbewegungen von hinten nach vorn, wo sie sich in leichten Schwingungen dem Rüssel mittheilen. Dieser ist wo möglich ein noch größerer Proteus, als der Körper, indem er von einigen Zollen sich bei den größeren Exemplaren (von 3 Zoll Körperlänge) auf zwei Fuß und darüber ausdehnen kann. Die Mundöffnung an unserem Wurme ist am Grunde des Rüssels, die Afteröffnung am Hinterende. Charakteristisch sind auch noch 2 kurze, starke Borsten unweit des Vorderendes.



a Bonellia. b Phascolosoma. c Priapulus.

Mehr, als sich ausstrecken und zusammenziehen, that meine Bonellia nicht, und auch die Zoologen, welche sie gründlicher beobachtet und zergliedert haben, berichten nichts weiter von ihren Thaten. Es hat sich später gezeigt, daß sie an dem Strande von Socolizza eines der gemeinsten Thiere ist; sie liebt aber nicht das volle Tageslicht, sondern die Morgendämmerung. Man findet

sie aber jederzeit, wenn man in dem mit Sand gemischten Geröll ½ bis 1 Fuß tief gräbt. Wir kennen nur ihr Vorkommen von Fiume bis zu den balearischen Inseln.

Sie ist eines von den wurmartigen Thieren, über deren systematische Stellung man lange zweifelhaft war. Ihre derbe, lederartige Haut, einige Organisationsverhältnisse, die Fähigkeit, sich außerordentlich zusammenzuziehen oder gar den rüsselartigen Vordertheil ganz einzuziehen, erinnern so an gewisse Stachelhäuter, die Holothurien, daß sie eine vermittelnde Stellung zwischen diesen und den Würmern einnehmen. Und wenn wir sie als eine Ordnung den echten Gliederwürmern anreihen, so kann dieß nur geschehen, weil bei einzelnen eine oberflächliche Ringelung der Haut diese Bezeichnung allenfalls zuläßt. Im Uebrigen sind sie, wie schon ihre sonderbaren Gestalten zeigen, sehr aparte Geschöpfe. Sie leben sämmtlich in größter Zurückgezogenheit, machen, so weit man dahinter gekommen, auffallende Verwandlungen durch und werden selbst von den meisten Küstenbewohnern ihres Stilllebens halber, und weil sie völlig ohne Nutzen und Schaden sind, übersehen.

Einer über alle Meere verbreiteten Familie gehört Phascolosoma an. Die meisten Arten dieser und einiger anderen Gattungen wohnen in selbstgebauten Gängen in Steinen und Felsen. Einzelne Arten, z. B. das 1 bis 2 Zoll lange Phascolosoma granulatum findet sich an günstigen Lokalitäten der dalmatinischen Küste, in geschützten Buchten mit Vegetation der Strandzone, zu Millionen. Nur ist es kein leichtes Geschäft, sich ihrer zu bemächtigen. Hat man sie auch an dem nicht vollkommen zurückgezogenen Rüssel erfaßt, so reißen sie, sich hinten aufblähend, eher ab, als daß sie nachgeben. Man muß also das feste Gestein mit dem Hammer zerschlagen, wobei natürlich mancher der hartnäckigen Würmer sein Theil für immer bekommt. Hat man endlich eine Anzahl vor sich stehen in einem Becken, so geht der Aerger erst recht an. Sie liegen anfangs wie todte, kleine Würste, das rüsselartige Vordertheil vollständig eingestülpt. Nach einiger Zeit fangen sie an, wie Handschuhfinger sich auszukrempeln, gelangen aber bei zwanzig bis funfzigmaligen Versuchen selten dazu, das äußerste, mit kleinen, fingerförmigen Fortsätzen versehene Ende des Rüssels zum Vorschein zu bringen. Und haben sie es wirklich sehen lassen, so ziehen sie es sicherlich im nächsten Augenblick wieder ein. Zu ihrer Entschuldigung darf man nicht vergessen, daß ihre Situation in einem offenen, lichten Gefäß allerdings eine ganz andere ist, als in ihrer Steinröhre, vor welcher die röthlichen und grünlichen Algen ein sanftes, wohlthuendes Licht verbreiten. Denn obwohl augenlos, sind sie, gleich so vielen anderen augenlosen Thieren, für den Lichtreiz sehr empfänglich.

Für die systematische Stellung ist außer dem einziehbaren Rüssel auch die Lage der Darmöffnung näher dem Vorder- als dem Hinterende am Rücken wichtig. Mit diesen Eigenschaften verbindet der Spritzwurm (Sipunculus) eine längs- oder quergerippte und dadurch genetzte Haut. In den europäischen Meeren lebt der gemeine Spritzwurm (Sipunculus nudus), der die Länge von ½ Fuß erreicht.

Das dritte der oben abgebildeten Thiere, Priapulus, zeigt auch schon im Aeußeren eine so eigenthümliche Bildung, daß er eine Sonderstellung beansprucht. Der vordere, schwach keulenförmig verdickte Körpertheil ist der Rüssel, auf dessen vorderer, abgestutzter Fläche die ziemlich große Mundöffnung sich befindet. Die Längsrippen des Rüssels sind mit kleinen, scharfen Spitzchen besetzt. Der eigentliche Körper ist vom Rüssel durch eine Einschnürung getrennt und durch deutliche Furchen geringelt. Der Schwanz erscheint als ein büschelförmiger Anhang des Körpers und auf der Grenze zwischen ihm und dem Körper liegt die Darmöffnung. Was über die Verbreitung und Lebensweise der Priapeln bekannt geworden, hat Ehlers zusammengefaßt. Das Vorkommen des Priapulus scheint auf die Küsten der nördlichen Meere beschränkt zu sein, hier aber, je weiter nach Norden, um so häufiger zu werden. In seinem ganzen Verbreitungsbezirke von Grönland, Island, Norwegen bis zu den britischen Küsten lebt der Wurm auf dem thonigen oder sandigen Boden in verschiedener Tiefe. Er gräbt sich, wie es scheint, durch Vorstoßen und Zurückziehen

des Rüssels Gänge von der Länge des Körpers, die durch ein aufgeworfenes Häufchen kenntlich sind. In diesen liegt er ruhig, während der Schwanz allein in das umgebende Wasser hineinragt. Alle Beobachter, welche lebende Thiere vor Augen hatten, erwähnen das Einziehen des Rüssels, wenn das Thier beunruhigt war, und ein darauf folgendes, plötzliches Wiederausstülpen im Ruhezustande, ganz ähnliche Vorgänge, wie man sie auch beim Spritzwurm beobachtet. An einem Priapulus, der drei Wochen lang im Aquarium sich hielt, wurde nie beobachtet, daß das Thier irgend einen besonderen Versuch machte, Futter zu sich zu nehmen. Im Sonnenschein wurde es lebhaft, zog den Rüssel ein und stülpte ihn rasch und plötzlich aus, entfaltete den großen Schwanzanhang und zog ihn wieder ein, bog den Körper, dehnte ihn aus und verkürzte ihn, ohne eine bestimmte Ordnung der Veränderungen. Was die Nahrung betrifft, so unterliegt es keinem Zweifel, daß Priapulus Pflanzenfresser ist; der Inhalt des Darmes spricht dafür.

Die Rundwürmer.

Der vornehmlichste Zweck dieses Werkes, das „Leben“ der Thiere zu schildern, kann bei den höheren Klassen mehr oder weniger erreicht werden, ohne daß die mit den äußeren Lebensverhältnissen wechselnden Veränderungen der inneren Organisation berücksichtigt werden. Gleichwohl ist bei allen charakteristischen Gruppen, selbst der Säugethiere, dasjenige Maß anatomischer Einzelheiten vorgeführt worden, welches eine Folie für die Lebensäußerungen abgeben konnte. Selbstverständlich mußten Zähne, Bekleidung, Gehwerkzeuge, kurz alle jene unmittelbar in die Augen fallenden Eigenthümlichkeiten ganz genau beschrieben werden, nach welchen auch das Auge des naturwissenschaftlichen Laien unwillkürlich seine Unterscheidungen und Vergleiche macht.

Je weiter wir nun in die niedere Thierwelt kommen, desto mehr hört jener nicht ungerechtfertigte Unterschied zwischen äußeren und inneren Kennzeichen, insofern sie für die Schilderung des „Lebens“ nothwendig sind, auf. Wo vorwaltend das Mikroskop zur wissenschaftlichen Feststellung hat angewendet werden müssen, kann man fast behaupten, daß „keine Kleider, keine Falten“ den Leib umgeben. Wenigstens reichen sie in keiner Weise aus für das Signalement. Wir werden bei der nunmehr zu behandelnden Klasse zu dieser Nothwendigkeit, das Innere aufzuschließen, um den äußeren Wechsel zu verstehen, mehr noch, als bisher gedrängt sein. Wir werden die verschlungenen und oft nicht sehr ästhetischen Pfade der Entwicklungsgeschichte wandeln müssen, da das „Leben“ sehr vieler Rundwürmer in der allmäligen, körperlichen Vervollkommnung besteht, welche mit dem Wechsel des Aufenthaltsortes verknüpft ist. Wir werden sie aus dem Fleische eines Thieres, ihres Wirthes, in den Darm eines andern oder des Menschen, aus dem Wasser in den Leib eines Thieres, aus dem feuchten Boden in eine Froschlunge, aus der Leibeshöhle einer Raupe oder Heuschrecke in die Erde zu verfolgen haben. Ist die natürliche Scheu vor diesen natürlichen Dingen aber einmal überwunden, so sind gerade diese Verwandlungen und Wanderungen der Eingeweidewürmer in hohem Grade fesselnd und lehrreich. Auch zeigt es sich, wie die Wissenschaft im Stande gewesen, durch mühsame Experimente und zeitraubende Nachforschungen fast alle jene Parasiten des menschlichen Leibes zu entlarven und ihr Herkommen aufzuklären, von denen einige zu unseren lebensgefährlichsten Feinden gehören. In der Schilderung dieser und der verwandten Würmer haben wir vorzugsweise an das ausgezeichnete Werk von Rudolph Leuckart „Die menschlichen Parasiten“, so wie an ein ähnliches von Schneider uns anzuschließen. Das Gebiet ist von ihnen in einer Weise nach allen Richtungen ausgebaut, daß, um mich klas-

sischer Worte zu bedienen, „daß mir zu thun, fast nichts mehr übrig bleibt", als sie wörtlich zu citiren, oder ihre Darstellung zu umschreiben.

Die Rundwürmer — man mag seine Vorstellungen an einen Spulwurm anknüpfen —, haben einen faden= oder schlauchförmigen Körper, der immer ungegliedert ist und ohne Füße. Die Haut ist derb und prall, der unmittelbar mit ihr verbundene Muskelschlauch oft sehr entwickelt. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Geschlechter getrennt.

Weitere gemeinsame Merkmale der beiden Ordnungen, der Rundwürmer im engeren Sinne und der Kratzer sind nicht hervorzuheben; auch Lebensweise und Vorkommen ist so verschieden, daß wir damit an das Specielle anknüpfen.

Erste Ordnung.

Fadenwürmer (Nematodes).

Wir wollen einmal, um der Einförmigkeit schulmäßiger Darstellung aus dem Wege zu gehen, und weil es uns für das Verständniß der Lebensverhältnisse gerade dieser Würmer sehr passend scheint, vom Ei anfangen und in demselben vor den Augen der Leser einen Fadenwurm entstehen lassen. Wir nehmen dazu eines jener spulwurmartigen Thiere, welches mit fast absoluter Regelmäßigkeit in dem Märtyrer der Wissenschaft, dem Frosch, angetroffen wird, Nematoxys*). Das elliptische Ei mißt $^{225}/_{10,000}$ pariser Zoll. Der in ihm enthaltene Embryo hat auf eine kurze Zeit einen lichteren Pol, ist aber bald darauf von einer gleichförmigen, aus größeren Zellen bestehenden Keimschicht allseitig umgeben. Dabei zeigt er schon eine Knickung, den Beginn einer immer weiter schreitenden Biegung und Streckung, wobei das künftige Schwanzende sich auf den Vorderleib umlegt. Indem jene größeren Zellen der anfänglichen Keimschicht zurücktreten, kleineren Zellen und einer krümlichen Substanz Platz machen, scheidet sich an der Körperoberfläche des sich immer mehr streckenden, krümmenden und einrollenden Embryos eine völlig durchsichtige zarte Haut aus, eigentlich das erste bleibende Organ. Bald bemerkt man in dem abgestutzten Vorderrande eine Vertiefung, welche zur Mundöffnung wird, und in dem zum Auskriechen reifen Würmchen ist außer der Haut und dem durchsichtigen Hautmuskelschlauch nichts weiter fertig, als der Darmkanal. Er beginnt mit der von drei lippenartigen Vorsprüngen umgebenen Mundöffnung, auf diese folgt ein gerader, gestreifter Schlund, dann der durch seine körnigen Wandungen hervortretende Magendarm, welcher mit einem kurzen Endrohre vor der Schwanzspitze an der Bauchseite mündet.

In diesem Zustande werden die meisten Fadenwürmer geboren, und wir haben nun ihre weitere Ausbildung, welche sie theils an einem und demselben Aufenthalt, meist jedoch unter mehrfachem Wechsel der äußeren Verhältnisse durchmachen, in ihrer Allgemeinheit ins Auge zu fassen. Die Veränderungen, welche der Darmkanal erleidet, beziehen sich vorzüglich auf die Umgebungen des Mundes und den Schlund; allerlei Lippen, Zähnchen, Leisten, kropfartige Anschwellungen der Schlundröhre können sich bilden und geben charakteristische Merkmale für die einzelnen Familien. Nie entwickelt sich ein Gefäßsystem; das farblose Blut ist frei in der Leibeshöhle. Ein für die ganze Abtheilung sehr wichtiges Organ ist aber in den sogenannten Seitenlinien enthalten, ein Paar Stränge von Zellen, die wenigstens in der Nähe des Vorderendes in zwei Kanäle sich

*) Es kommt hier auf die Art nichts an. Ich habe leider die Notiz zu den vor Jahren gemachten Beobachtungen und Zeichnungen verloren.

fortsetzen und unter dem Schlunde eine gemeinsame Mündung haben. Es ist ein Absonderungsorgan, etwa der Niere zu vergleichen. Die Geschlechter sind meist an äußeren Zeichen kenntlich. Die Männchen sind gewöhnlich kleiner, haben auch verschiedene Anhangsorgane am Hinterleibe. Die meisten Nematoden legen Eier. Bei nicht wenigen geht aber noch in den Eileitern die Entwicklung der Embryone so weit vor sich, daß das Auskriechen mit dem Eierlegen zusammenfällt, die Jungen also, wie man sagt, „lebendig geboren werden". Ein wesentlicher Unterschied zwischen

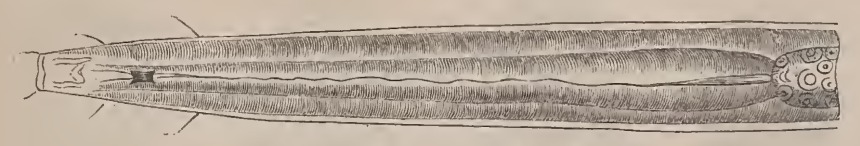


Entwicklung des Nematoxys.

diesem Vorgange und dem Gelegtwerden der Eier findet so wenig statt, daß bei einer und derselben Species beides abwechselnd vorkommen kann. Auch diese Verhältnisse gehören ganz eigentlich in das „Leben" der Nematoden, wie wir z. B. sehen werden, daß einzelne Nematodenmütter schließlich zu einem bloßen leblosen Sack werden, in welchem ihre Sprößlinge eine gewisse Periode ihrer Jugend zubringen.

Das Meer, die große Mutter alles Lebens, birgt den größten Theil einer erst zum geringsten Theile bekannten Familie freier, nicht parasitischer Nematoden, die Urolaben (Urolabea), schlanke, durchsichtige mikroskopische Thierchen, von denen einige Gattungen durch einzelne kleine Borsten am Vorderende an die im Meere so reich vertretenen Borstenwürmer mahnen. Die meisten,

von einer Reihe Autoren unter verschiedenen Namen beschriebenen Gattungen würden nach Schneider in einer Gattung, Enoplus, zu vereinigen sein, und ein wesentlicher Charakter in winzig kleinen, über die Haut sich erhebenden Tastwärzchen zu suchen sein, zu welcher Art von Organen auch jene oben erwähnten Härchen gehörten. Manche Arten haben kleine, hohle Stacheln im Munde, und eine große Anzahl hat im Schwanzende eine eigenthümliche Spinndrüse, welche sich unterhalb des Schwanzes öffnet. „Sobald das Thier seinen Schwanz auf einer Unterlage fixirt hat, bewegt es sich weiter und zieht nun das Sekret als einen oft mehrere Linien langen



Vorderende von Enoplus. Stark vergrößert.

glashellen Faden nach sich. Das eine Ende des Fadens klebt fest, und am andern schwebt das Thier frei im Wasser.“ (Schneider.) Die meerbewohnenden Enoplus scheinen sich im geschlechtsreifen Zustande tiefer aufzuhalten, als im Larvenzustande. Die Larven wurden nämlich von dem oben genannten Forscher bei Helgoland in geringen Tiefen bis zur Oberfläche auf allen Tangarten kriechend angetroffen, während die erwachsenen Individuen erst bei zwei bis 3 Faden Tiefe begegneten.

An die marinen Arten reiht sich eine Anzahl Süßwasserbewohner, welche mit anderen, unten zu berührenden mikroskopischen Nematoden von älteren und neueren Zoologen mit dem wissenschaftlich nicht mehr zu brauchenden Namen „Wasserälchen“ bezeichnet worden sind. Sie schlängeln sich auf dem schlammigen Grunde der Teiche oder zwischen den Wurzeln der Wasserlinsen umher, und das geübte Auge entdeckt sie leicht, wenn man eine kleine Portion solchen, Pflanzenreste und Infusorien enthaltenden Grundschlammes in einem Uhrglase ausbreitet.

Ohne uns an die überaus minutiösen Charaktere der beschreibenden Zoologen zu halten, berichten wir nun über einige allverbreitete, mikroskopische Fadenwürmer, welche neuerdings von Schneider unter den Gattungsnamen Pelodera und Leptodera vereinigt wurden. Auch auf unserer beistehenden Zeichnung fehlen jene feineren Unterscheidungsmerkmale. Wir sehen die mit kleinen Knötchen bewaffnete Mundhöhle mit der in eine kugelige Anschwellung übergehenden Schlundröhre, auf welche der lange Darmkanal folgt. Die Eier, es ist ein Weibchen, liegen ungefähr in der Mitte des Leibes in zwei Röhren, welche zu einer deutlichen Mündung sich vereinigen. Das berühmteste, schon im vorigen Jahrhundert vielfach beobachtete Thierchen dieser Gruppe ist das Essigälchen (Anguillula aceti der Schriftsteller), das man bis in die neueste Zeit für verschieden hielt vom Kleisterälchen (Anguillula glutinis der Schriftsteller), bis wir durch Schneider erfahren haben, daß wenigstens das von ihm vielfach untersuchte Thierchen in beiden Substanzen sich aufhalten kann. Nicht der Kleister selbst ist Bedingung für die Aelchen, sondern die sich schnell einfindenden mikroskopischen Pilze, deren Entstehung sehr begünstigt wird, wenn man etwas Essig in den Kleister schüttet. „Bei längerer Beobachtung des Essigs fällt es auf, wie die Essigälchen viel seltner sind, als ältere Beobachter angeben. Man hat den Grund darin zu finden geglaubt, daß der Essig nicht mehr aus Wein dargestellt wird. In gewissem Sinne ist dieser Grund richtig. In dem früher gebräuchlichen Wein- und Bieressig blieb wahrscheinlich noch viel Zucker und Eiweiß, also ein günstiger Boden zur Bildung von Pilzen und

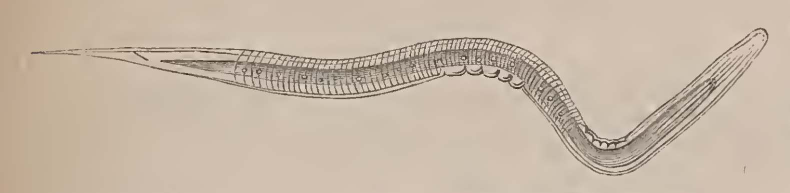
somit auch für Essigälchen. Denn die Geschlechtsreife und Fortpflanzung der letzteren kann nicht in reinem Essig eintreten, sondern nur zwischen Pilzen, wo ihnen eine stickstoffhaltige Nahrung geboten wird. Der Essig, wie er jetzt in den Handel gebracht wird, enthält wohl nie geschlechtsreife Thiere, sondern nur Larven. Ja die letzteren sind oft sogar abgestorben, und man darf sich nicht täuschen lassen, wenn man beim Schütteln einer Essigflasche unzählige lebendige Wesen zu sehen glaubt; es sind nur die herumschwimmenden Hautskelete. Die Essigmutter in den sogenannten Essigbildern enthält jedoch heute noch alle Entwicklungsstufen der Essigälchen in großer Menge. In Kleister, welcher durch Kochen von reinem Stärkemehl bereitet ist, hat mir die Zucht der Aelchen nie gelingen wollen, ein Zusatz von Leim, überhaupt einer stickstoffhaltigen Substanz ist nothwendig." (Schneider.) Der wissenschaftliche Name, den dieses Kleister-Essigälchen heute führt, ist Leptodera oxophila.



Kleister-Essigälchen (Leptodera). Stark vergrößert.

Fast alle übrigen Arten von Leptodera und Pelodera leben in feuchter Erde und faulenden Substanzen. Schneider unterhielt Jahre lang in Blumentöpfen und irdenen, mit Erde gefüllten Gefäßen Colonien derselben, um ihre merkwürdigen Lebensverhältnisse zu beobachten, die während einer Wanderung sich abspinnen. „Legt man in irgend ein Gefäß mit Erde ein Stück faulendes Fleisch, oder gießt man Blut, Milch oder dergleichen darauf, so wird man sicher sein, eine der hierher gehörigen Species zu erhalten; indem ich die Erde aus den verschiedensten Orten entnahm, Schlamm der Gewässer, faulendes Holz aus hohlen Bäumen, Garten-, Ackererde u. s. w., habe ich mir diese verschiedenen Species verschafft. Um die nöthige Feuchtigkeit zu unterhalten, muß man die Erde immer befeuchten, oder das Gefäß bedeckt halten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß man die Fäulniß nicht bis zu einem zu hohen Grade gelangen läßt. Auch sterben die Thiere, wenn man die Erde mit mehr Wasser bedeckt, als sie auffangen kann." In diesen Versuchsstationen können die Thiere alle drei Altersstufen durchmachen, das heißt, der Embryo geht durch eine Häutung in das Larvenstadium über, welches sich durch andere Bildung des oft verschlossenen Mundes und den Mangel der Fortpflanzungsorgane von der Stufe der Geschlechtsreife unterscheidet und in diese wiederum mit einer Häutung eintritt. In der freien Natur aber, wie gesagt, gehen diese Wandlungen während einer Wanderung vor sich. „Ueberall in der Erde und im Wasser finden sich die geschlechtslosen Larven dieser Thiere in großen Mengen zerstreut, aber sobald sich in ihrer Nähe ein Fäulnißherd bildet, so kriechen sie, vielleicht durch den Geruch geleitet, danach hin, werden geschlechtsreif, und die Jungen, welche sie gebären, entwickeln sich an Ort und Stelle ebenfalls zu geschlechtsreifen Thieren. Haben nun geschlechtsreife Thiere einige Zeit in solcher faulenden Substanz gelebt, so erwacht in ihnen ein Wandertrieb, der sie veranlaßt, den Herd der Fäulniß zu verlassen und nach allen Richtungen weiter zu kriechen. Dabei gebären sie Junge, welche sich der Wanderung ebenfalls anschließen. Die Dauer dieser Wanderung auf trocknem Boden wird dadurch unterstützt, daß die Embryonen sich in Schaaren zusammenfinden

und durch ihre eigne und durch die an ihrem Körper haftende Feuchtigkeit sich gegenseitig vor Verdunstung schützen. Auf dieser Wanderung treten die Embryonen in das Larvenstadium; sie werden dabei vor dem Eintritt wohl doppelt so groß, als die, welche bis zum Eintritt in das Larvenstadium sich in faulenden Substanzen aufhalten. Die Embryonalhaut löst sich zwar ab, aber die Larve verläßt dieselbe nicht, welche nunmehr eine vollständig geschlossene Hülle für die Larve bildet. Die Larve kann sich jedoch mit der Hülle noch ungehindert bewegen und ihre Wanderung fortsetzen; endlich aber erstarrt sie und streckt sich dabei linear. Hält dieser Zustand längere Zeit an, so stirbt die Larve ab. Anders gestaltet sich der Lauf der Dinge, wenn



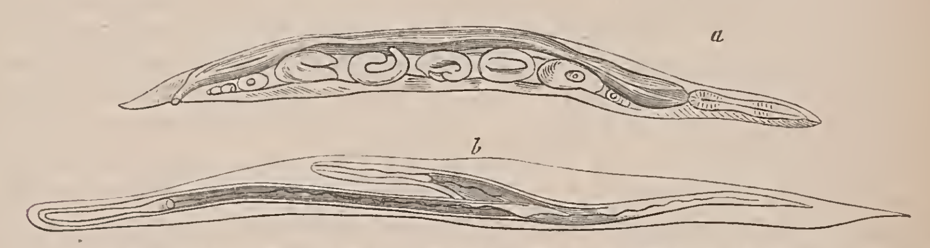
Larve von Pelodera papillosa umhüllt von der embryonalen Haut. Vergrößert.

die Embryonen auf ihrer Wanderung eintrocknen. Dieses Ereigniß, weit entfernt, ihnen zu schaden, ist vielmehr für ihre Erhaltung von wesentlichem Nutzen; sie treten mit dem Eintrocknen in das Larvenstadium, und die Embryonalhaut bildet ebenfalls eine Hülle für die Larven. Beim Eintritt von Feuchtigkeit leben sie wieder auf, und beim Schwinden derselben vertrocknen sie. Damit die Larven wachsen und in das geschlechtsreife Stadium treten, müssen sie unbedingt in eine feuchte, stickstoffhaltige Substanz gelangen. Dann wird die Cystenhülle gesprengt, sie nehmen Nahrung zu sich, und es gehen alle die Veränderungen vor sich, welche sie zum geschlechtsreifen Thiere machen. Frei bewegliche Larven wittern von weitem einen solchen Fäulnißherd. Läßt man in einem größeren, mit Erde gefüllten Gefäße eine Colonie solcher Thiere sich entwickeln, so vertheilen sich die Larven darin nach Ablauf der Fäulniß. Gießt man nun, wenn die Erde feucht ist, auf einen Punkt derselben z. B. einige Tropfen Milch, so wird man dieselbe schon nach einer Stunde mit Tausenden von Larven bedeckt finden." Dieser, die Anwesenheit kleinster Organismen so überraschend bekundende Versuch ist, nach Schneiders Bemerkung, schon vor fast 100 Jahren von einem gewissen Roffordi angestellt worden. Er kochte Weizenmehl in Wasser mit Essig gemischt und legte den Kleister, in ein Leinwandsäckchen eingeschlossen, in einen Blumentopf mit feuchter Erde, worauf nach zehn bis zwölf Tagen der Kleister regelmäßig mit Aelchen gefüllt war.

Von einigen anderen Arten beider Gattungen ergab sich, daß sie gelegentlich das freie Leben mit dem Parasitismus in der großen schwarzen Wegeschnecke und im Regenwurm vertauschen, um ihre Wirthe bei günstigen äußeren Umständen wieder zu verlassen.

Von diesem freiwilligen, gelegentlichen Schmarotzerleben unserer Leptoderen bis zu einem regelmäßigen, nothwendigen Parasitismus ist nur ein Schritt, den wir ausgeführt sehen in der an Wunderbarkeit fast alles bisher auf diesem Gebiete Dagewesene übertreffenden Lebensgeschichte des Ascaris nigrovenosa genannten Fadenwurmes. Derselbe, etwa ½ Zoll lang, findet sich sehr häufig in der Lunge unserer Frösche und Kröten. Er ist zwar immer zu den Spulwürmern gerechnet worden, allein die charakteristische Bildung der Lippen dieser Gattung fehlt ihm. Höchst wahrscheinlich ist das Thier Zwitter. Seine Jungen gelangen aus dem Aufenthaltsorte des Mutterthieres, welches man immer voll Blut gesogen antrifft, ohne daß man den Fröschen ein besonderes Leiden anmerkt, in den Darm des Wirthes und auf sehr natürliche Weise ins Freie. Nach dem Beispiele anderer Fadenwürner würde man nun vermuthen müssen, daß diese winzigen Larven direkt oder auf Umwegen wieder in den Frosch wandern und zur Ascaris nigrovenosa werden. Weit gefehlt! Sie bleiben eine freie Generation, werden nicht Zwitter, wie das Thier, von dem

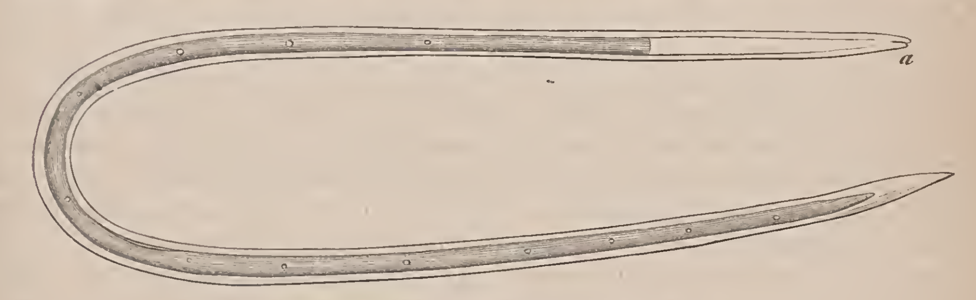
sie abstammen, sondern entwickeln sich, im hohen Sommer schon im Verlauf eines Tages, zu Männchen und Weibchen von der winzigen Größe einer Viertellinie, und tragen fast alle Kennzeichen einer Leptodera an sich. Diese Generation nun, welche nie zum Schmarotzerleben sich anschickt und durch ihre Lebensweise im Schlamm und feuchter Erde, sowie durch ihre körperliche Beschaffenheit von der parasitischen Generation so abweicht, wie zwei Gattungen zweier Sippen von einander, kehrt erst durch ihre Abkömmlinge zu dem Ausgangspunkt des Entwicklungskreises zurück. Nachdem schon in den Eihaltern der Weibchen die Jungen ausgekrochen sind, tritt die



a Weibchen der Leptodera-Form der Ascaris nigrovenosa. b Brutschlauch. Vergrößert.

vollständigste Aufopferung des Mutterthieres für die in ihr enthaltene Brut ein. Ein potenzirter Pelican nährt die Mutter ihre Kinder nicht bloß mit ihrem Blute, alle inneren Organe zerfallen und nichts bleibt übrig als die Haut, welche um die in ihr und mit ihr sich bewegenden jungen Thierchen eine leblose Hülle bildet. Diese Lebensperiode dauert einige Zeit, worauf sie aus ihrem Schlauche hüpfen und längere Zeit, vielleicht Wochen lang in der feuchten Erde bleiben. Sie finden von hier aus ihren Weg durch das Maul der Frösche in deren Lungen, wo sie zur Ascaris nigrovenosa auswachsen.

Aber nicht blos Thierschmarotzer finden sich unter den Aelchen, die wichtigsten, weil schädlichsten unter ihnen sind diejenigen Pflanzenparasiten, auf welche Schneider den systematischen Namen Anguillula beschränkt wissen will. Das seit 1743 bekannte Weizenälchen (Anguillula tritici) erzeugt eine eigenthümliche Krankheit des Weizens, das sogenannte Gichtigwerden oder den



Weizenälchen (Anguillula tritici). Vergrößert.

Faulbrand. „In den erkrankten Aehren“, sagt Kühn, „sind die Körner zum Theil oder gänzlich mißgebildet; sie sind kleiner, zugerundet, schwarz und bestehen aus einer dicken harten Schale, deren Inhalt eine weiße Substanz bildet. Diese Substanz ist von staubartiger Beschaffenheit und geht beim Befeuchten mit Wasser zu feinen Körperchen auseinander, die sich unter dem Mikroskop

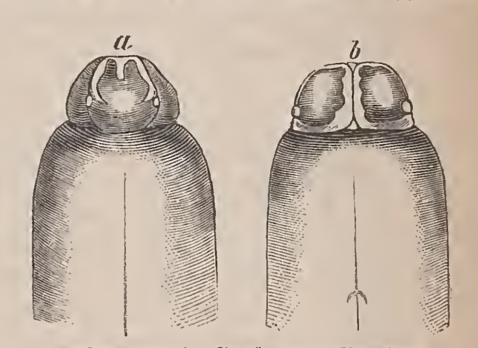
als Anguillulen ausweisen, auf dieselbe Weise, wie andere unter ähnlichen Bedingungen allmälig zum Leben gelangen und sich lebhaft zu bewegen beginnen. Die in dem völlig ausgebildeten, kranken Getreidekorne enthaltenen Würmchen sind geschlechtslos. Kommt das Korn in den feuchten Boden, so erweicht und fault es; die darin enthaltenen, vorher eingetrockneten Würmchen aber gelangen durch die Feuchtigkeit zur Lebensthätigkeit, und die erweichte, verfaulte Hülle gestattet ihnen, sich aus ihr zu entfernen und sich im Boden zu verbreiten. Gelangen sie zu einer jungen Weizenpflanze, so kriechen sie an derselben herauf, halten sich bei trockener Witterung in den Blattscheiden ohne Bewegung und Lebenszeichen auf, suchen aber bei einfallendem Regen mit dem Emporwachsen des Halmes immer weiter nach oben zu kommen und gelangen so zu einer Zeit schon in die oberste Blattscheide und somit zu der sich bildenden Aehre, in welcher dieselbe noch in ihrer ersten Entwicklung begriffen ist. Durch die eingedrungenen Würmchen wird nun eine abnorme Entwicklung der Blüthentheile in ähnlicher Weise veranlaßt, wie wir die Galläpfel durch Insektenlarven entstehen sehen, es bildet sich aus ihnen ein gerundeter Auswuchs, in dessen Mitte sich die Würmchen befinden. Diese entwickeln sich hier rasch zur normalen Ausbildung. Die Weibchen legen eine große Menge Eier und sterben dann, wie auch die Männchen, bald ab. Währenddem wächst der Auswuchs, bis er zur Zeit der beginnenden Reife des Weizens fast die Größe eines normalen Kornes erreicht hat. Die alte Generation der Anguillulen ist dann schon ausgestorben, aus den Eiern sind die Embryonen längst ausgekrochen und bilden nun als geschlechtslose Larven den staubig faserigen Inhalt des Gallengewächses. Dieses trocknet mit den scheinbar leblosen Würmchen zu dem sogenannten Gicht- oder Radenkorn des Weizens zusammen. Gelangt dasselbe mit den gesunden Weizenkörnern in den feuchten Ackerboden, so wiederholt sich der Kreislauf."

Auch in einigen andern, wild wachsenden Gräsern rufen Anguillulen ähnliche Erscheinungen hervor, wie denn auch als Ursache der als Kornfäule bezeichneten Krankheit der Weberkarde von Kühn eine Anguillula erkannt worden ist. Der Lebenslauf der letzteren scheint durchaus derselbe zu sein, wie derjenige des Weizenälchens, derselbe Scheintod der Würmchen in den trockenen Blüthentheilen, sofortiges Aufleben bei Befeuchtung. Da nasse Witterung das Aufsteigen der Aelchen am Stengel befördert, so erklärt es sich, warum die Kornfäule besonders in nassen Jahren sich ausbreitet. Auch unter den verschiedenen Feinden der Zuckerrübe befindet sich eine Anguillula. Es sind nur Weibchen beobachtet, welche sich an die Wurzelfasern anfangen und zu einem eiförmigen Säckchen von ¾ Linie Länge und fast ½ Linie Breite anschwellen.

Es ist wiederholt von dem Wiederaufleben der Rotiferen und der mikroskopischen Fadenwürmer die Rede gewesen, es wird aber nicht unzweckmäßig sein, diese merkwürdige Erscheinung noch etwas weiter zu besprechen. Der berühmte Needham, der Entdecker des Weizenälchens, hatte dem englischen Naturforscher Baker 1744 einige der Weizengallen gegeben und noch nach 27 Jahren, 1771, gelang es Baker, die Weizenälchen daraus wieder durch Anfeuchten zum Leben zu bringen. Das Wiederaufleben nach 20 Jahren der Eintrocknung ist bestätigt worden. Sicher kommt das meiste auf die Art und Sorgfalt der Aufbewahrung an. Einer der größten Gegner der sogenannten freiwilligen oder Urzeugung im vorigen Jahrhundert, der scharfsinnige Spallanzani, wußte schon, daß eine der wesentlichsten Bedingungen der im Dachmoose befindlichen Räderthiere und Anguillen die sei, daß ihr Körper mehr oder weniger vom Moose oder Sand bedeckt sei. Er trocknete und befeuchtete dieselben Thierchen mit gleichem Erfolg, nur wurde die Zahl der wieder auflebenden immer geringer und bis zum sechszehnten Aufleben brachte es keines. In der That halten die Thierchen ganz außerordentliche Vexationen aus. Davaine, welcher die Naturgeschichte des Weizenälchens aufgeklärt hat, legte drei Jahre alte Larven unter die Luftpumpe, nachdem er auch für absolute Austrocknung der Luft gesorgt, und ließ sie fünf Tage im luftleeren Raum. Die meisten der Larven lebten dann auf, nachdem sie drei Stunden in reinem Wasser zugebracht hatten. Ganz anders als die Larven verhalten sich aber

die ausgewachsenen Weizenälchen, die nur in geringem Grade jene Lebenszähigkeit besitzen, und im Allgemeinen ist diese Eigenschaft nur bei denjenigen Anguillnliden zu finden, deren Wohnorte überhaupt dem Wechsel des Austrocknens und Feuchtwerdens ausgesetzt sind. Ein Hauptgrund, weshalb man, um günstige Erfolge zu haben, die Aelchen beim Trocknen mit feinen Sandkörnern umgeben muß, liegt nach meiner Ansicht darin, daß die Thierchen bei der Unregelmäßigkeit der Oberfläche und der davon abhängigen, unregelmäßigen Vertheilung des Wassers Zeit haben, der allmälig verschwindenden Feuchtigkeit nachzugehen und sich selbst allmälig zusammenzuziehen. Will man sie dagegen auf einem glatten Glase mit einem Tropfen reinen Wassers trocknen, so geht, wenn man in einem warmen Raum den Versuch anstellt, das letzte Stadium der Verdunstung so schnell vor sich, daß die Würmchen (und Räderthiere) plötzlich wie angeleimt sind, und bei weiterem Fortschreiten der Austrocknung die Haut und andere Organe reißen müssen.

Den Mittelpunkt einer folgenden Familie bildet der Spulwurm. Statt des lebensgroßen Porträts eines solchen, mit welchem wir kaum irgend Jemand eine Freude machen würden, beschränken wir uns auf die Abbildung des für die Gattung Ascaris charakteristischen Kopfendes an welchem wir die Mundöffnung von drei eigenthümlichen Lippen umgeben finden. An jedem etwas größeren Spulwurm sieht man diese scharf gegen den Körper abgesetzten Lippen mit unbewaffnetem Auge. Die eine nimmt die Mitte der Rückenseite ein (a), die beiden anderen berühren sich in der Mittellinie des Bauches (b). Die mikroskopische Untersuchung zeigt dazu, daß die Oberlippe in zwei seitlichen Grübchen je ein kegelförmiges, winziges Tastwerkzeug trägt und die beiden Seitenlippen je eines dieser Organe. Bei allen Spulwürmern ist der Größenunterschied zwischen Weibchen und Männchen sehr bemerkbar, und die letzteren, die kleineren, sind außerdem an dem hakenförmig umgebogenen Hinterleibsende kenntlich. Leider ist gerade die Lebensgeschichte der Spulwürmer und darunter der wichtigsten Art, der den menschlichen Darmkanal bewohnenden Ascaris lumbricoides, trotz den unermüdlichen Forschungen R. Leuckarts noch nicht vollständig aufgehellt.

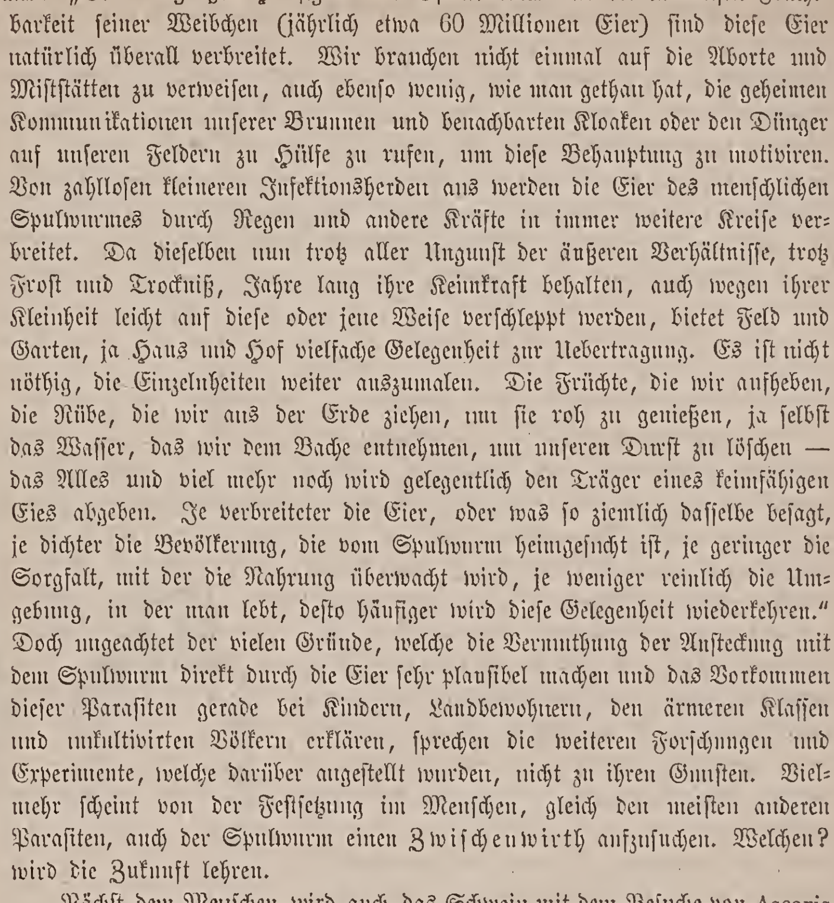


Kopf von Ascaris, Spulwurm. Vergrößert.

Die genannte Art ist einer der häufigsten Schmarotzer des Menschen und begleitet wenigstens die kaukasischen und Negerracen über die ganze Erde. Gewöhnlich nur einzeln oder in geringerer Anzahl vorkommend, ist eine Ansammlung von einigen Hunderten doch nichts seltenes, und in einzelnen Fällen zählte man über tausend, ja zweitausend dieser unangenehmen Gäste. Ihr gewöhnlicher Aufenthalt ist der Dünndarm, von wo sie mitunter in den Magen eintreten. Kleinere Exemplare — die größten werden 7 bis 8 Zoll lang — haben sich sogar in die Leber verirrt. Die Schilderung der Umstände, unter welchen sogar eine Durchbohrung der Darm- und Leibeswandung, ein Eintreten in die Harnblase u. s. f. erfolgen kann, erlassen wir uns. Die wichtige Frage, wie der Mensch sich mit dem Spulwurm anstecken könne, ist noch nicht vollständig gelöst. Die mit dem Thiere ins Freie gelangenden Eier haben eine große Widerstandskraft gegen alle Unbilden der Witterung und allerlei Arten von Flüssigkeiten. Sie entwickeln sich sowohl im Wasser, wie in feuchter Erde und scheinen nach der Weise des Katzen-Bandwurmes als ein kleines Wesen von noch nicht ¼ Linie Länge in den menschlichen Darmkanal zu gelangen. Ueber die

Vermuthung, daß die jungen Parasiten, noch von der Eischale umschlossen, einwanderten, spricht sich Leuckart so aus: „Bei der großen Häufigkeit des Spulwurmes und der immensen Fruchtbarkeit seiner Weibchen (jährlich etwa 60 Millionen Eier) sind diese Eier natürlich überall verbreitet. Wir brauchen nicht einmal auf die Aborte und Miststätten zu verweisen, auch ebenso wenig, wie man gethan hat, die geheimen Kommunikationen unserer Brunnen und benachbarten Kloaken oder den Dünger auf unseren Feldern zu Hülfe zu rufen, um diese Behauptung zu motiviren. Von zahllosen kleineren Infektionsherden aus werden die Eier des menschlichen Spulwurmes durch Regen und andere Kräfte in immer weitere Kreise verbreitet. Da dieselben nun trotz aller Ungunst der äußeren Verhältnisse, trotz Frost und Trockniß, Jahre lang ihre Keimkraft behalten, auch wegen ihrer Kleinheit leicht auf diese oder jene Weise verschleppt werden, bietet Feld und Garten, ja Haus und Hof vielfache Gelegenheit zur Uebertragung. Es ist nicht nöthig, die Einzelnheiten weiter auszumalen. Die Früchte, die wir aufheben, die Rübe, die wir aus der Erde ziehen, um sie roh zu genießen, ja selbst das Wasser, das wir dem Bache entnehmen, um unseren Durst zu löschen — das Alles und viel mehr noch wird gelegentlich den Träger eines keimfähigen Eies abgeben. Je verbreiteter die Eier, oder was so ziemlich dasselbe besagt, je dichter die Bevölkerung, die vom Spulwurm heimgesucht ist, je geringer die Sorgfalt, mit der die Nahrung überwacht wird, je weniger reinlich die Umgebung, in der man lebt, desto häufiger wird diese Gelegenheit wiederkehren.“ Doch ungeachtet der vielen Gründe, welche die Vermuthung der Ansteckung mit dem Spulwurm direkt durch die Eier sehr plausibel machen und das Vorkommen dieser Parasiten gerade bei Kindern, Landbewohnern, den ärmeren Klassen und unkultivirten Völkern erklären, sprechen die weiteren Forschungen und Experimente, welche darüber angestellt wurden, nicht zu ihren Gunsten. Vielmehr scheint von der Festsetzung im Menschen, gleich den meisten anderen Parasiten, auch der Spulwurm einen Zwischenwirth aufzusuchen. Welchen? wird die Zukunft lehren.

Nächst dem Menschen wird auch das Schwein mit dem Besuche von Ascaris lumbricoides beehrt, so wie in seltenen Fällen der Hunde- und Katzen-Spulwurm (Ascaris mystax) sich in den Menschen versteigt. Die Widerstandsfähigkeit der Eier des Katzenbandwurmes ist eine ganz außerordentliche, indem die Entwicklung in denselben selbst dann vor sich geht, wenn sie in Spiritus, Terpentin oder Chromsäure als mikroskopische Präparate aufbewahrt werden. Viel von einer Bandwurmart, Ascaris megalocephala, heimgesuchte Thiere sind auch unsere Pferde und Rinder. Die Weibchen ihres nicht selten bis zu 1000 Stück vorhandenen Gastes erreichen eine Länge von 14 Zoll.


Der Pfriemenschwanz (Oxyuris vermicularis). Vergrößert.

Ein zweiter, sehr gemeiner Parasit des Menschen, der Pfriemenschwanz, gehört der Gattung Oxyuris an. Alle Oxyuriden sind kleine, höchstens 1 bis 1¼ Zoll messende Würmer mit pfriemenförmigem Schwanze und wenig ausgebildeten Lippen. Die Weibchen des im Menschen wohnenden Oxyuris vermicularis werden 5 Linien, die Männchen 2 Linien lang. Sie kommen ungemein häufig bei Kindern und Erwachsenen, bei Hoch und Niedrig vor und gehören zu den unangenehmsten und zudringlichsten Parasiten. Auch für sie ist es so gut wie erwiesen, daß im normalen Entwicklungsgange die Eier nach außen gelangen und durch den Mund wieder aufgenommen werden müssen. Die Luftströmungen können sie auf die verschiedenartigsten Gegenstände führen. „Selbst

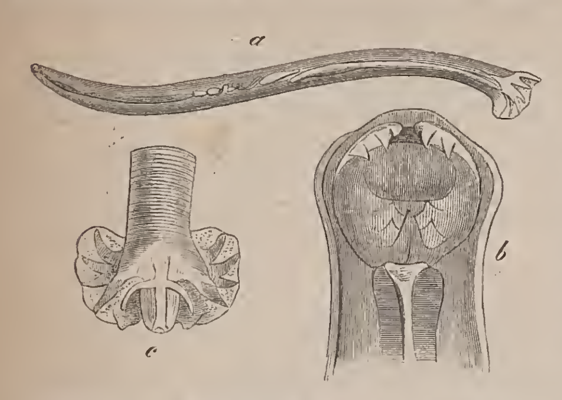
Thier und Mensch können in manchfaltigster Weise zu einer Verschleppung beitragen, zumal diese durch die Kleinheit und Leichtigkeit der Eier noch besonders begünstigt wird. Um ein nahe liegendes Beispiel hervorzuheben, brauche ich hier nur die Fliegen zu nennen und an die Beziehungen zu erinnern, welche diese Thiere eben sowohl zu den menschlichen Nahrungsmitteln, wie den unsaubersten Gegenständen darbieten." Wirklich schützen kann also nur die penibelste Reinlichkeit und auch diese offenbar nicht unbedingt. Mit dem Genusse jeden nicht sorgfältig abgewaschenen Obstes, jeder Birne droht die Gefahr der Ansteckung, ja Leuckart will selbst das Mehl, mit dem die Bäcker ihre Waaren zu bestreuen pflegen, von der Schmuggelei mit Oxyuris-Keimen nicht völlig frei sprechen, da die Eier, die etwa dem Getreide anhängen, wegen ihrer Kleinheit die Proceduren des Dreschens und Mahlens ungefährdet zu überstehen vermögen.

Der berüchtigte Medinawurm gehört in die Gattung Filaria, für welche die ausgesprochene Fadenform des Körpers einen Hauptcharakter bildet, während die Beschaffenheit des Kopfendes je nach Anwesenheit oder Mangel von Lippen und Knötchen sehr verschiedenartig ist. Die Männchen zeichnen sich durch ein schraubenförmig gewundenes Schwanzende aus. Wir kennen an 40 Arten solcher Filarien aus Säugethieren und Vögeln und können vor der Hand nur vermuthen, daß die Jungen in mikroskopischer Größe einwandern. Auch über die Lebens- und Entwicklungsgeschichte des so viel genannten Medina- oder Guinea-Wurmes (Filaria medinensis), sind wir noch ganz im Unklaren. Er erreicht, nachdem er im Zellgewebe des Menschen sich eingesiedelt hat, eine Länge von 12 bis 14 Fuß, bei einer Dicke von 1 Linie, und erzeugt durch seine Anwesenheit bösartige Geschwüre. In den feuchten Tropen, mit Ausnahme Amerikas, werden Weiße und Farbige von ihm heimgesucht. Nachdem man ihn in der offenen Wunde hat fassen können, sucht man ihn über ein Röllchen aufzuwinden, eine Operation, welche mehrere Tage in Anspruch nimmt und, wenn sie durch das Zerreißen des Wurmes unterbrochen wird, sehr üble Entzündungen zur Folge haben soll. Daß dieß nicht immer eintritt, zeigt ein vor wenigen Jahren in Pesth vorgekommener Fall, wo die beiden einem Tartaren auszuziehenden Medinawürmer zerrissen und die Heilung doch schnell erfolgte. Der Medinawurm ist lebendig gebärend, und man sagte, daß die in die Wunde gerathenden Jungen die erneuerte, heftige Entzündung verursachten. Daß sie dazu beitragen können, ist nicht unwahrscheinlich, ihre Entwicklung wird aber aller Analogie nach im Freien vor sich gehen, wir wissen jedoch weder, ob er mit dem Trinkwasser in den Körper gelangt und sich nach Art der Trichinen aus dem Magen entfernt, oder ob er sich direkt in die Haut einbohrt.

Ob der sogenannte Loawurm eine Filarie sei, ist ungewiß. Er wird bis 2 Zoll lang und findet sich nicht selten auf dem Augapfel der Neger, wo er sehr heftige Schmerzen verursacht. Man hat sogar wiederholt in der Linse staarkranker Europäer kleine, einige Linien lange Würmchen gefunden, welche Filarien zu sein schienen, über deren Herkommen man aber auch nichts weiß.

Mehr Licht ist, Dank den neueren, unermüdlichen Forschungen Leuckarts über die Geschichte der strongylusartigen Rundwürmer (Strongylidea) verbreitet, indem man wenigstens die Lebensperioden einzelner Arten direkt verfolgen und daraus auch für die anderen Arten Schlüsse ziehen konnte. Ein wichtiges Kennzeichen dieser Familie ist, daß das Hinterende der Männchen von einer eigenthümlichen, napf- oder schirmförmigen Krause umfaßt wird, welche oft von rippen-

artigen Verdickungen gestützt ist. Sie bewohnen vorzugsweise Säugethiere und werden nicht nur im Darm, sondern auch in den Lungen und anderen Organen angetroffen. Ein ziemlich häufiger Gast des Hundedarmes ist Dochmius trigonocephalus. Seine Eier entwickeln sich in feuchter Erde binnen wenigen Tagen zu kleinen, noch keine Viertellinie langen Würmchen, deren „ziemlich gedrungener Körper vorn etwas verjüngt und hinten in einen ziemlich langen und schlanken Schwanz ausgezogen ist, dessen Spitze sich in Form eines eignen Anhanges absetzt. Unter einer mehrmaligen Häutung wachsen sie, verlieren aber dann ihre eigenthümlichen Schlundzähne und hören damit auf zu fressen und zu wachsen, obwohl sie in dem Schlamme, in dem man sie hält, auch Wochen und Monate lang am Leben bleiben." Ihr weiterer Lebenslauf hängt davon ab, daß sie direkt in den Magen und Darm des Hundes gelangen, wo sie unter abermaligen Häutungen ihre bleibende Gestalt und Größe annehmen.



Dochmius, a ganz, c Schwanzende (vergrößert), b Mundcapsel von D. duodenalis.

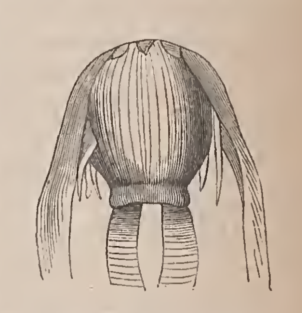
Diese Wanderung und Verwandlung ist sehr geeignet, das Vorkommen eines der gefährlichsten menschlichen Parasiten in den Nilländern zu erklären, des Dochmius duodenalis, welcher durch die klinischen Beobachtungen der Professoren Billharz und Griesinger in Egypten eine traurige Berühmtheit erlangt hat. Nach ihren Erfahrungen leidet in den egyptischen Nilländern mindestens der vierte Theil der Bevölkerung an einer Krankheit, welche von den Erscheinungen der Blutleere und Bleichsucht begleitet ist und welche gar zu oft bei Darmblutungen unter gänzlicher Hinfälligkeit und Abmagerung mit dem Tode endigt. Die alleinige Ursache derselben ist jener durch eine scharfe Zahnbewaffnung ausgezeichnete Dochmius duodenalis, welcher in geringeren Mengen, aber auch zu Tausenden sich im Dünndarme aufhält, sich selbst vom Blute nährt und durch die Wunden und Entzündungen, die er veranlaßt, Blutungen hervorruft. Wie sich der Hund durch Saufen aus schlammigen Pfützen mit seinem Dochmius ansteckt, so nimmt höchst wahrscheinlich der in den heißen Ländern aus allen verunreinigten Tümpeln trinkende Mensch seinen Peiniger auf.

Ein sehr naher Verwandter des Dochmius ist Eustrongylus, nur durch den großen Palisadenwurm (Eustrongylus gigas) vertreten, dessen Weibchen eine Länge von 3 Fuß erreichen. Wolf, Hund, Fuchs, Rüsselbär und Vielfraß sind die Thiere, in deren Nieren er sich am liebsten aufhält; aber auch der Mensch ist nicht vor ihm sicher. Glücklicher Weise sind diese Fälle sehr selten, zumal da ein Theil auf Täuschungen und unvollständiger Untersuchung beruht. Der berühmte Wurmarzt Dr. Bremser in Wien hat in seinem Buche „Lebende Würmer im lebenden Menschen" in sehr drastischer Weise eine Reihe solcher, theils absichtlicher, theils unabsichtlicher, Täuschungen beschrieben, welche immer wieder vorkommen und in das Kapitel der wunderlichsten Verirrungen des menschlichen, namentlich des weiblichen Geistes führen. Sauber sind sie meist nicht. Eins der Wesen, welches für einen Palisadenwurm erklärt war und womit ein Frauenzimmer behaftet gewesen zu sein vorgab, erwies sich als ein Entendarm.

Ein etwas verändertes Bild des Entwicklungsganges zeigt der ebenfalls zur Familie der Strongyliden gehörige kleine Ollulanus tricuspis. Männchen und Weibchen, letztere ½ Linie lang, leben in größeren Mengen im Darm der Katzen; ihre Jungen aber gelangen auf dem natürlichen

Wege nach außen. Hier harren sie, wahrscheinlich eingetrocknet, ihrer Erlösung durch die Maus, aus deren Magen sie trichinenartig in die Muskeln und andere Organe einwandern, um dort zu einer abermaligen, kürzeren oder längeren Rast sich einzukapseln. Ist die Maus so glücklich, nicht von einer Katze verspeist zu werden, so erreichen die eingekapselten Ollulanen nicht ihr Lebensziel. Wandert aber die Maus in den Magen einer Katze, so ist der Bann von den Ollulanen genommen, die Berührung mit dem Magensafte der Katze erweckt sie zu einem neuen Anlauf des Lebens, welches in sehr unpoetischer Weise im Darm der Katze sich schließt und den Grund zu einem neuen Kreislauf legt. Die Maus ist der Zwischenwirth für den Ollulanus.

Ganz ähnlich, aber etwas appetitlicher ist der ebenfalls von Leuckart ergründete Lebenslauf des in Fischen schmarotzenden Kappenwurmes (Cucullanus elegans), dessen Mundhöhle eine elliptische Kapsel mit dicken braunen Wandungen enthält. „Die weiblichen Kappenwürmer gebären lebendige Junge, die schon im Mutterleibe aus den zarten Eihüllen auskriechen und bei den größeren Exemplaren (von 8 bis 10 Linien) zu vielen Tausenden angetroffen werden. Durch eine derbe Haut geschützt, bleiben die nach außen gelangten Würmer nicht selten mehrere Wochen lang im Wasser lebend und beweglich, Zeit genug, um auch im Freien einen passenden Zwischenwirth zu finden und zu inficiren. In der Regel sind es die unsere Wässer massenhaft bewohnenden kleinen Cyclopen" (siehe S. 665), „in welche die Würmer einwandern. In kleineren Aquarien geschieht die Einwanderung gewöhnlich schon nach wenigen Stunden und oftmals in solcher Menge, daß man die Eindringlinge nach Dutzenden zählen kann. Ist die Zahl der Parasiten eine größere, so gehen die Wirthe gewöhnlich nach Abschluß der Embryonalentwicklung zu Grunde, ohne dadurch jedoch sogleich den Tod ihrer Parasiten herbeizuführen. Mitunter werden diese noch mehrere Tage später lebend angetroffen." Die winzigen Thierchen erreichen in ihrem ersten Wirthe unter mancherlei äußeren und inneren Veränderungen noch nicht die Länge einer Linie. Ihre vollständige Entwicklung tritt aber ein, nachdem sie mit den Cyclopen von einem Fisch verschluckt worden sind, welche Vermittlung am häufigsten der Flußbarsch übernimmt.


Kopf vom Kappenwurm (Cucullanus elegans). Vergr.

Kein Eingeweidewurm hat seit dem Jahre 1860 so viel von sich reden gemacht, als der gefährlichste aller, die Trichine (Trichina spiralis), welche mit einigen anderen Gattungen, darunter dem ebenfalls unter den Schmarotzern des Menschen vertretenen Peitschenwurm die Familie der Trichotracheliden bildet. Der Lebensgang der Trichine weicht zwar in einem wichtigen Punkte — daß sie nämlich als junges Thier nicht erst ins Freie gelangt, um sich weiter zu entwickeln, sondern gleich aus dem Darme des Menschen oder der Thiere, welche sie bewohnt, in die Muskeln überwandert — in diesem Punkte, sage ich, weicht die Trichine von den bisher behandelten Nematoden ab; im Wesentlichen aber reihen sich ihre Lebensverhältnisse in das allgemeine Bild ein, welches man sich aus den vorausgegangenen Darstellungen hat entwerfen können. Die Gefahr, vor der sich plötzlich alle Welt durch die Trichine bedroht sah, trug vorzüglich dazu bei, jene Scheu zu überwinden, welche man vor der näheren Betrachtung und Kenntnißnahme der Eingeweidewürmer hegte. Man kann dreist behaupten, daß eine Zeit lang, nächst dem Wetter, die Trichinen zu den am häufigsten gepflogenen Tisch- und Ballgesprächen herhalten mußten. Eine Reihe Trichinenepidemien entrollten wahre Schreckbilder menschlichen Leidens, und das bisher fast unbeachtet gebliebene Thier wurde nun durch die eifrigsten Nachforschungen über seine Natur und Entwicklung und die Art, wie man sich praktisch vor ihm schützen könnte, zum genau bekanntesten

seiner Klasse. Es erschienen mehrere wissenschaftliche Monographien, unter denen wir die von Leuckart und Pagenstecher obenan zu stellen haben, populäre Abhandlungen zur Beruhigung und Belehrung der Menge, darunter eine vortreffliche von Virchow, wurden in vielen Tausenden von Exemplaren verbreitet, die Regierungen erließen Instruktionen zur Ueberwachung des Fleischhandels, sogar ein neues Amt, das des „Trichinenbeschauers“ wurde in mehreren mitteldeutschen Staaten gegründet, zum Besten vieler Dorfschullehrer, denen die Trichinen — das einzige Gute, was man ihnen nachrühmen kann — zu einer Gehaltszulage für die fleißige Beschau der im Dorfe geschlachteten Schweine verholfen haben.

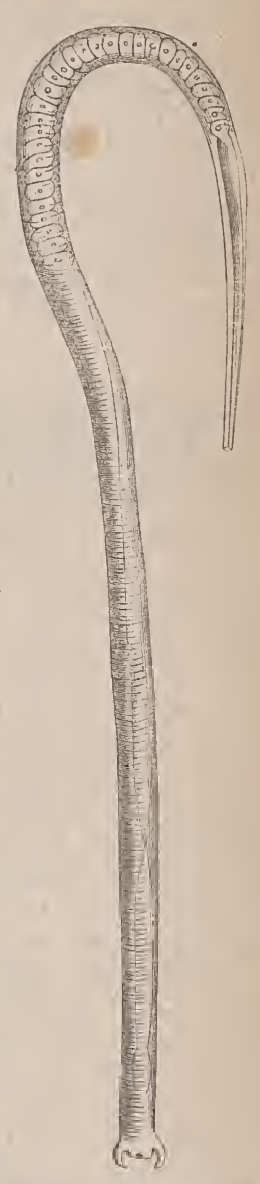
Sichere Fälle von dem Vorkommen der Trichinen im Zustande der Einkapselung in den Muskeln des Menschen sind erst einige und dreißig Jahre alt, und der Name Trichina spiralis wurde ihnen 1836 von dem englischen Naturforscher Owen gegeben. Er deutet auf die Aehnlichkeit des in der Kapsel zusammengerollt liegenden Würmchens mit einem spiraligen Härchen, von dem griechischen Worte Thrix-Trichos, das Haar. Die Parasiten, obschon in großer Anzahl vorkommend, erschienen unschädlich, wie denn in der That mit der Einkapselung die Krankheit überwunden werden kann. Erst acht Jahre später kam man zur Erkenntniß, daß jene Trichinen der Jugendzustand eines Rundwurmes seien; ihr Vorkommen im Menschen erschien jedoch als eine „Verirrung“, man übertrug auf sie eine Ansicht, die eine Zeitlang auch für andere Eingeweidewürmer des Menschen und der Thiere gegolten, daß sie nämlich in einem gewissen Stadium ihrer Entwicklung oft den rechten Weg verfehlten, in unrechte Wirthe und ihrem weiteren Wachsthum nicht zusagende Organe gelangten, darum ausarteten und eingekapselt würden. Daß die Trichinen ihre Kapsel selbst ausschwitzen, erfuhr man dabei. Auch stellte sich später durch eigens zu diesem Zwecke angestellte Versuche heraus, daß sowohl im Darm der Mäuse als in dem der Hunde die mit dem Fleisch eingeführten Trichinen ihre Kapsel verließen, wuchsen und in kurzer Zeit geschlechtsreif wurden, ferner ergab sich die für die Ansteckung mit Trichinen wichtigste Thatsache, daß die im Darmkanal des Wohnthieres geborenen Trichinen nicht nach außen wandern, sondern die Muskeln des Wirthes heimsuchen. Der erste eklatante Fall einer tödtlich verlaufendenden Trichinenkrankheit beim Menschen trug sich am 27. Januar 1860 in Dresden zu, wurde von dem Professor Zenker in seiner ganzen Bedeutung gewürdigt, und die völlige Aufklärung folgte rasch, leider begünstigt durch eine ganze Reihe von Einzelfällen und schweren Epidemien, welche zahlreiche Opfer verlangten. Eine der am meisten berüchtigten ist die von Hettstädt, bei welcher auf 159 Erkrankungen 28 Todesfälle kamen. Die große Verbreitung des Parasiten zeigte jener in Hamburg beobachtete Fall, wo das die Ansteckung verursacht habende Schwein in Valparaiso gekauft und während der Ueberfahrt von der Schiffsmannschaft verzehrt worden war. Ueberhaupt aber wurde bald offenbar, daß die fast ausschließliche Quelle für die Importirung der Würmer in den Menschen das Schwein sei. Zu diesem werden wir zurückkehren, indem wir uns näher mit den Eigenschaften und Lebensverhältnissen der Trichine bekannt machen.

Die geschlechtsreifen Trichinen oder die sogenannten Darmtrichinen leben nur im Darm des Menschen und verschiedener Säugethiere und Vögel, und sie vollenden dort ihr Wachsthum, pflanzen sich fort und gehen nach und nach zu Grunde. Die Weibchen sind selten wenig länger als 1½ Linien, die Männchen ¾ Linien lang. Das Wachsthum und die Reife gehen im Darmkanal so schnell vor sich, daß die neue Generation schon 5 Tage nach Einführung der alten gefunden wird. Die Würmchen sind also mit gutem Auge gerade noch zu erkennen. Bei beiden Geschlechtern liegt der Mund gerade am Vorderende, von wo aus der Körper bis über die Mitte sich gleichmäßig verdickt, um von da aus gegen das stumpf abgerundete Hinterende wieder etwas schmäler zu werden. Die Oeffnung, durch welche die schon im Eihalter auskriechenden Embryone geboren werden, liegt nicht weit vom Vorderende; das Schwanzende des Männchens ist durch ein Paar zapfenförmige Hervorragungen ausgezeichnet. Die in den Darm des Menschen und gewisser Thiere versetzten Trichinen gehen nie aus

demselben in die Muskeln über, halten sich aber unter normalen Verhältnissen 5 Wochen und länger in denselben auf, und die von jedem Weibchen producirte Anzahl von Nachkommen kann auf einige Tausende geschätzt werden. In dem unteren Theile des längeren Schlauches, in dessen oberen Theile die Eizellen sich bilden, liegen die Embryone dicht gepackt an einander und erreichen die zum Austritt reifen eine Länge von etwa dem 20. Theil einer Linie. Sie verweilen nur ganz kurze Zeit im Aufenthaltsorte ihrer Eltern und ihr Biograph kann das über ihre erste Jugendzeit handelnde Kapitel überschreiben:

Die Trichinen auf der Wanderung. Der Inhalt dieses Kapitels ist aber ein sehr unsicherer. In die Blutgefäße scheinen sie nur ausnahmsweise zu gelangen, um von dem Blutstrom weiter fort in entferntere Körpertheile getragen zu werden. Ihr Weg dürfte vielmehr vornehmlich ein freiwilliger in dem sogenannten Bindegewebe sein, welches die Muskeln umkleidet und durchsetzt. Je reicher die Muskeln vom Bindegewebe umgeben sind, desto größer ist die Anzahl der einwandernden Trichinen. Jedoch gilt allgemein, daß die Einwanderung in die vom Rumpfe entfernteren Theile eine viel geringere ist, als in die näheren. Am meisten heimgesucht sind das Zwerchfell, die Kaumuskeln, kurz solche Muskelgruppen, welche beim Athmen und Kauen gebraucht und beständig oder fast beständig beschäftigt sind. Man darf annehmen, daß die Bewegung der Muskeln selbst zum Vorwärtskommen der wandernden Trichinen beiträgt. Mit dem Ende der Wanderschaft beginnt die Periode der

Muskeltrichinen. Wir lassen über diese Zeit und die damit verbundene Einkapselung Virchow reden. „Wenn eine junge Trichine in eine Muskelfaser hineingekrochen ist, so bewegt sie sich, wie es scheint, in der Regel eine gewisse Strecke fort. Sie durchbricht dabei die feineren Bestandtheile des Faserinhaltes und wirkt wahrscheinlich schon dadurch zerstörend auf die innere Zusammensetzung der Faser. Aber es läßt sich auch nicht bezweifeln, daß sie von dem Inhalt derselben selbst Theile in sich aufnimmt. Sie hat Mund, Speiseröhre und Darm; sie wächst im Laufe weniger Wochen um ein Vielfaches; sie muß also Nahrung aufnehmen und diese kann sie nicht anders woher beziehen, als aus der Umgebung, in der sie sich befindet. Wenn sie auf diese Weise die Muskelsubstanz, den Fleischstoff unmittelbar angreift, so wirkt sie zugleich reizend auf die umliegenden Theile."


Männchen von Trichina spiralis. Vergrößert.

„Um diese Wirkungen zu verstehen, muß man sich die Zusammensetzung der Muskeln vergegenwärtigen. Schon für das bloße Auge besteht alles Fleisch aus kleinen, parallel neben einander gelagerten und durch ein zartes Bindegewebe zusammengehaltenen Faserbündeln. Jedes Bündel läßt sich mit feinen Nadeln leicht in kleinere Bündelchen und diese wieder in einzelne Fasern zerlegen. Mikroskopisch zeigt sich auch die einzelne Faser wieder zusammengesetzt. Außen besitzt sie eine strukturlose cylindrische Hülle; in dieser liegt der eigentliche Fleischstoff, der seinerseits aus kleinsten Körnchen besteht. Die Körnchen sind der Länge nach in Form von allerfeinsten Fäserchen (Primitivfibrillen), der Breite nach in Form von Plättchen (Fleischscheiben) angeordnet. Zwischen ihnen befinden sich in kleinen Abständen gewisse, mit Kernen versehene Gebilde, die sogenannten Muskelkörperchen. Die zerstörende Wirkung, welche die Trichinen ausüben, gibt sich nun

hauptsächlich an dem eigentlichen Fleischstoff und zwar wesentlich an den Körnchen, Primitivfibrillen und Scheiben kund. Diese verschwinden im größten Theile der Faser mehr und mehr, und die letztere magert in dem Verhältniß dieses Schwindens ab. Die reizende Wirkung hingegen tritt am meisten an der Hülle und an den Muskelkörperchen hervor, am stärksten an der Stelle, wo das Thier dauernd liegen bleibt. Die Hülle verdickt sich hier allmälig, die Kerne der Muskelkörperchen vermehren sich, die Körperchen selbst vergrößern sich, zwischen ihnen lagert sich eine derbere Substanz ab, und so entsteht nach und nach um das Thier herum eine festere und dichtere Masse, an welcher man noch lange die äußere Hülle und die innere Wucherung unterscheiden kann."

„Je größer das Thier wird, um so mehr rollt es sich ein, indem es Kopf- und Schwanzende einkrümmt und wie eine Uhrfeder spiralförmig zusammengewickelt liegt. Diese Vorgänge bilden sich hauptsächlich in der 3. bis 5. Woche nach der Einwanderung aus. Von da an nimmt die Dicke der Kapsel mehr und mehr zu, und zwar verdichtet sich insbesondere der Inhalt, weniger die Hülle. Der mittlere Theil der Kapsel, wo eben das aufgerollte Thier liegt, erscheint bei mäßiger Vergrößerung wie eine helle, kugelige oder eiförmige Masse, in welcher man das Thier deutlich wahrnimmt. Ueber und unter dieser Stelle finden sich in der Regel zwei Anhänge, welche bei durchfallendem Lichte dunkler, bei auffallendem Lichte weißlich erscheinen und sich allmälig verdünnen, um in einiger Entfernung mit einem abgerundeten oder abgestumpften Ende aufzuhören. Häufig haben sie die größte Aehnlichkeit in der Form mit dem Ausschnitt des inneren Augenwinkels. Sie sind von sehr verschiedener Länge und auch an derselben Kapsel nicht selten ungleich. Zuweilen fehlen sie ganz und die Kapsel bildet ein einfaches Oval, oder sie ist an den Enden abgestumpft oder selbst eingedrückt. Diejenigen Theile der früheren Muskelfaser, welche über sie hinaus liegen, verkümmern inzwischen, dagegen sieht man in dem umliegenden Bindegewebe manchmal eine starke, wie entzündliche Wucherung, selbst mit Entwicklung neuer Gefäße."


Trichinenkapsel. Vergrößert.

„Ueber diesen Umwandlungen vergehen Monate, und bei noch längerer Zeit nach der Einwanderung geschehen weitere Veränderungen an den Kapseln. Die gewöhnlichste ist, daß sich Kalksalze ablagern, oder, wie man wohl sagt, daß die Kapseln verkreiden. — Nimmt die Kalkmasse sehr zu, so überzieht sie endlich das ganze Thier, und man kann auch unter dem Mikroskop von demselben nichts mehr wahrnehmen, selbst wenn es ganz unversehrt ist. Es steckt dann in einer Kalkschale, wie ein Vogelei."

Wie lange die Trichine in diesem vollkommensten Zustande der Einkapselung verharren kann, ohne die Fähigkeit zu verlieren, in einen passenden Darmkanal versetzt, sich fortzupflanzen, ist ungewiß. Jedenfalls Jahre, vielleicht Jahrzehnte. Menschen und Thiere, welche die stürmische und schmerzhafte Krankheit, von der eine massenhafte Einwanderung von Trichinen begleitet ist, überstanden haben und bei denen die zerstörten Muskelfasern durch Neubildungen ersetzt sind, haben von den von ihnen beherbergten Gästen keine weiteren Unbilden zu erdulden. Ein höchst interessanter, hierher gehöriger Fall ist der folgende. Im Jahre 1845 frühstückten nach einer Schulvisitation in einer Provinzialstadt Sachsens die sieben dabei betheiligten Personen in einem Gasthause. Wurst, Schinken, Weiß- und Rothwein u. s. w. waren aufgetischt. Alle sieben erkrankten sehr heftig, vier starben, und da einer achten Person, welche nur ein Glas Rothwein getrunken, nichts zugestoßen war, glaubte man an eine Vergiftung durch den anderen Wein. Es kam nichts heraus, doch war der Verdacht gegen den Wirth so groß, daß derselbe sich zur Auswanderung genöthigt sah. Als einer der Genesenen 1863 sich eine Geschwulst am Halse operiren ließ, erkannte Professor Langenbeck in dem bloß liegenden Muskel eine Masse eingekapselter Trichinen, und die Krankheitserscheinungen bei der vermeintlichen Vergiftung lassen kaum eine andere Deutung als auf Trichinose (die Trichinenkrankheit) zu.

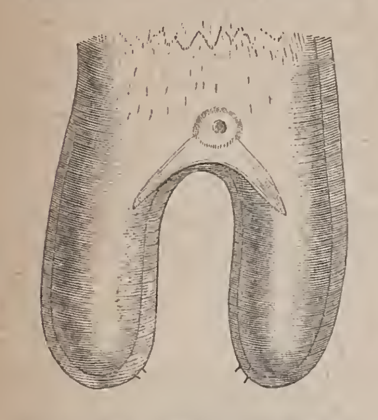
Soll die Muskeltrichine zur Geschlechtsreife gelangen, so ist, womit unsere Darstellung begann, die Versetzung in den Darmkanal des Menschen oder gewisser Thiere nothwendig. Nach den bisherigen Beobachtungen und Versuchen tritt diese letzte Entwicklungs- und Lebensperiode ein im Schwein, Kaninchen, Hasen, Meerschweinchen, Maus, Ratte, Katze, Hund, Igel, Kalb, Eichelhäher, Taube, Truthahn, Haushuhn. Diese Liste wird wahrscheinlich sich noch sehr vermehren lassen. Jedoch findet bei keinem Vogel eine Einwanderung der jungen Brut in die Muskeln statt; von jenen Säugethieren aber sind die dem Menschen regelmäßig zur Nahrung dienenden Kaninchen, Hase und Rind natürlich nur unter ganz besonderen Umständen der Trichinose ausgesetzt und können füglich als eine Quelle der Ansteckung für den Menschen nicht angesehen werden. Alle Welt weiß, daß die Vorsichtsmaßregeln auf das Schwein zu concentriren sind, für dieses aber scheinen Maus und Ratte, welche gelegentlich gefressen werden, häufig die Vermittler der Ansteckung zu sein.

Ein harmloser Bewohner des Menschen ist der Peitschenwurm (Trichocephalus dispar), gegen 17 Linien lang. Der vordere Körpertheil, welcher den unverhältnißmäßig langen Schlund enthält, ist haarförmig, der hintere dick, stumpf abgerundet. Sein Vorkommen — er hält sich gewöhnlich im Blinddarm auf — ist eben so häufig, wie das des Spulwurmes, und die Gelegenheit, seine Eier zufällig zu verschlucken, dieselbe. Die Eier halten sich Monate, ja ein bis zwei Jahre lang im Wasser und der Erde, wobei die Entwicklung sehr langsam vor sich gehn, auch durch wiederholtes Eintrocknen unterbrochen werden kann. Da es, wie gesagt, höchst wahrscheinlich ist, daß die Entwicklung ohne Zwischenwirth abläuft, so sind alle jene Möglichkeiten da, wie beim Spulwurm, durch Trinken unreinen Wassers und alle jene kleinen Nachlässigkeiten, welche auch der reinlichste Mensch beim Essen und Trinken nicht völlig vermeidet.

Durch manche interessante Eigenthümlichkeit des Baues und der Lebensweise ist die Familie der Saitenwürmer (Gordiacea) ausgezeichnet. Schon seit Jahrhunderten wird derjenige Saitenwurm, welcher seit Linné den Namen Gordius aquaticus führt, in den naturgeschichtlichen Schriften erwähnt. Der wahrscheinlich sehr alte, im Volke entstandene Name „Wasserkalb" ist seit 1560 durch Geßner aufbewahrt. Die auffälligen Verschlingungen und Verknotungen, welche die Thiere auf dem Grunde der Gewässer einzeln oder zu mehreren bilden, ließen sie mit einem gordischen Knoten vergleichen, und zum gordischen Knoten gestaltete sich dem Pastor Göze in Quedlinburg, dem Verfasser der ausgezeichneten Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, die von uns jetzt Mermis genannte Gattung, deren dunkle, mit Einwanderungen in Insekten verknüpfte Lebensgeschichte ihm unlösbar schien.

Wir unterscheiden unter den Saitenwürmern zwei Gattungen. Von der einen, Gordius, kommen bei uns mehrere Arten vor, welche früher nicht unterschieden und als Gordius aquaticus, Wasserkalb zusammengefaßt wurden. Die mittlere Länge der Männchen beträgt 3 bis 6 Zoll, doch messen einzelne über einen Fuß. Die mittlere Länge der Weibchen ist zwischen 3 und 4½ Zoll. Die Dicke der mittelgroßen Männchen schwankt zwischen ⅕ und ¼ Linie; die Weibchen sind etwas dicker. Die im Allgemeinen braune Farbe kommt in manchfachen Nuancen vor. Die Männchen sind durchgehends dunkler und vorwiegend schwärzlich gefärbt, vom glänzenden Mäusegrau bis zum tiefsten, glänzenden Braunschwarz, welches an einigen Körperstellen auch in reines Schwarz übergehen kann. Die Farbe der Weibchen ist stets heller und nicht glänzend, vom Isabellgelb fast bis zum gesättigten Gelbbraun. Auf der Mittellinie des Bauches und des Rückens verläuft bei Männchen und Weibchen ein dunklerer Längsstreif, der auch bei den übrigens dunkelsten Männchen noch wahrnehmbar ist. Ueber einen Punkt, über den man am leichtesten Aufschluß erhalten zu

können meinen sollte, sind die Gelehrten noch nicht einig: ob die Gordien eine Mundöffnung besitzen. Die ihr entgegengesetzte fehlt sicher. Unter so bewandten Umständen ist es wahrscheinlich, daß das ausgewachsene Thier gar keine Nahrung zu sich nimmt. Denn an eine Ernährung frei lebender Thiere durch bloße Hautaufsaugung ist nicht zu denken. Ein allgemeines Kennzeichen der Gattung Gordius ist das gabelförmig gespaltene Schwanzende des Männchens.



Körperende von Gordius setiger. Männchen. Vergrößert.

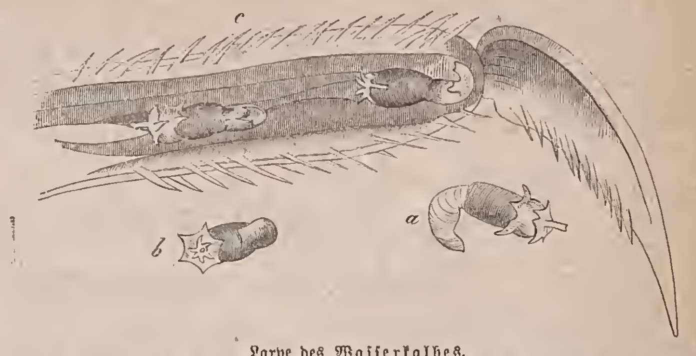
Die Wasserkälber halten sich im geschlechtsreifen Zustande in seichten stehenden und fließenden Gewässern auf. Ueber ihr Vorkommen erzählt v. Siebold: „Bei einer zoologischen Excursion in das liebliche Wiesenthal der fränkischen Schweiz untersuchte ich zwischen Streitberg und Muggendorf in einem kleinen engen Seitenthal die von einem ausgetrockneten Bache hinterlassenen Lachen und erblickte in diesen ein Paar lebende Gordien, welche mich anspornten, auf diese Thiere meine besondere Aufmerksamkeit zu richten. Meine Mühe blieb nicht unbelohnt; denn nach mehrmaligem Durchsuchen der oben erwähnten Lokalitäten erhielt ich funfzig bis sechzig Stück dieser Fadenwürmer. Sie bestanden aus den beiden Arten Gordius aquaticus und Gordius subbifurcus, unter denen sich aber die erstere nur sehr sparsam vorfand. Bei beiden Arten waren die männlichen Individuen das vorherrschende Geschlecht. Es erforderte übrigens das Auffinden dieser Würmer eine gewisse Aufmerksamkeit, indem man sie einzeln im ausgestreckten Zustande bei ihren trägen, schlangenförmigen Bewegungen oder zu mehreren in einen Knänel aufgewickelt, bei ihrer dunklen Farbe zwischen den verschiedenen, auf dem Grunde des Wassers liegenden macerirten Pflanzenfasern leicht übersehen konnte. Manche ragten zwischen Steinen und Wurzeln nur mit ihrem Vorderleibsende hervor oder steckten an den Ufern des Wassers theilweise im Schlamme und waren dann noch schwerer zu bemerken."

„Da ich wußte, daß ich es hier mit ausgewanderten Parasiten zu thun hatte, so sah ich mich in der Umgebung des Fundortes dieser Würmer nach ihren ehemaligen Wohnthieren um und konnte auch verschiedene Laufkäfer in jenem Thale bemerken, von denen mehrere im Wasser ertrunken lagen; ich brach allen diesen Käfern den Hinterleib auf und erhielt wirklich aus einer Feronia melanaria (vgl. Illustr. Thierleben Bd. VI, S. 38) einen männlichen Gordius aquaticus."

„Wie häufig übrigens die Gordiaceen in der Umgebung von Streitberg vorkommen, konnte ich noch aus einem andern Grunde entnehmen. Der Posthalter und Gastwirth im Dorfe Streitberg kannte nämlich die Fadenwürmer, denen ich mit so vielem Interesse nachspürte, recht gut, da sie, wie er mir mittheilte, nicht selten in dem Brunnentroge hinter seinem Hause gefunden würden, auch wußte derselbe, daß diese Würmer mit dem laufenden Wasser seines Röhrenbrunnens dort hinein gelangten, weshalb er seiner Dienerschaft zur besonderen Pflicht gemacht, bei dem Herbeiholen von Trinkwasser stets nachzusehen, ob nicht ein solcher Fadenwurm in das dem Brunnenrohr untergehaltene Gefäß mit dem Wasser hineingespült worden sei. Ich nahm hiernach Veranlassung, einige Brunnentröge des Dorfes zu untersuchen, und erhielt auf diese Weise wirklich noch einige Gordien." v. Siebold wurde dadurch in seiner Vermuthung bestärkt, daß eine Sennerin, die ein mehrere Zoll langes Wasserkalb ausgebrochen hatte, dasselbe mit dem Trinkwasser verschluckt haben mochte.

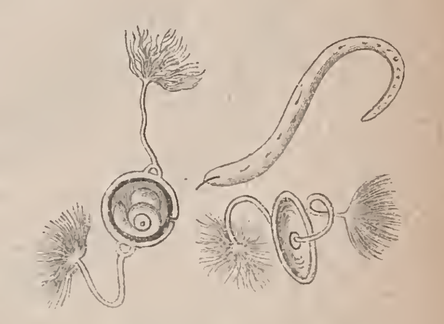
Wie schon oben gesagt, sind die Gordien im geschlechtsreifen Zustande nicht Parasiten. Wohl aber bringen sie den größten Theil ihres Lebens bis zur letzten Periode in anderen Thieren zu. Wir kennen zwar nicht die ganze Verwandlung, welche sie dabei durchmachen, sind aber durch die schönen Beobachtungen von Meissner über das Einwandern der Larven in Insekten unterrichtet worden.

Die aus dem Ei kriechenden kleinen Gordien, $^1/_{35}$ Linie lang, sind sehr sonderbare Wesen, welche, wie der Beobachter sich ausdrückt, sowohl durch ihre äußerst geringe Größe, im Verhältniß zu fußlangen ausgewachsenen Gordien, als besonders durch ihre Gestalt und Organisation in Erstaunen setzen. Ihr cylindrischer Leib besteht aus einem dickeren Vordertheile und einem dünneren schwanzartigen Anhange. Aus dem Leibe kann eine Art Kopf herausgestülpt werden, welcher mit zwei Kreisen von je sechs Häkchen besetzt ist und bei dessen völliger Entfaltung noch ein horniger Rüssel hervortritt. Mit dieser Bewaffnung durchbohren die Thierchen zuerst ihre Eihülle. Da sie aber zu Hunderten ruhig am Boden des Aquariums liegen blieben und es offenbar wurde, daß sie nicht auf einer Wanderung ihre Wirthe aufsuchen, sondern abwarten würden, bis diese selbst sich ihnen unmittelbar näherten, that Meissner eine Menge Larven von Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen in die Gefäße, worin die jungen Gordien sich befanden, und die Einwanderung ging vor sich. Sie suchen die zarteren Stellen an den Gelenken der Beine auf, zwängen sich hier durch ein mit ihrem Hakenapparat gebohrtes Löchelchen durch und steigen unter häufigem und kräftigen Aus- und Einstülpen des Kopfes zwischen den Muskelfasern in den Füßen empor, um sich im ganzen Körper der Insektenlarven zu verbreiten. Sie gehen dann in einen Zustand der Ruhe über, indem sie sich ähnlich wie die Muskeltrichinen einkapseln. Daß sie für die zarten Insekten übrigens durchaus die Bedeutung der Trichinen haben, ergab sich aus den Fällen, wo nach Einwanderung von etwa 40 jungen Gordien die Larven der Eintagsfliegen zu Grunde gingen. Was weiter das Schicksal der kleinen Wasserkälber ist, konnte bisher nicht ermittelt werden. Sie werden höchst wahrscheinlich mit ihren Wirthen noch in andre Thiere einwandern müssen.



Larve des Wasserkalbes.
a mit ausgestülptem, b mit eingezogenem Stachel; c zwei Exemplare im Beine der Eintagsfliegen-Larve.

Von der zweiten Gattung der Saitenwürmer, Mermis, leben die beiden am häufigsten beobachteten Arten, die Mermis albicans und nigrescens, in der feuchten Gartenerde. Die größeren Weibchen werden 4 bis 4½ Zoll lang. Sie erscheinen besonders im Sommer nach nächtlichem, warmem Regen an der Oberfläche (Wurmregen) und kommen mitunter zu Hunderten und Tausenden zum Vorschein. Daß auch ihr Verhalten für die Beobachter nicht amüsant ist, kann man erwarten. Sie liegen gewöhnlich zusammengerollt ruhig in der Erde, entweder einzeln oder zu mehreren in einen Knäuel verwickelt. Benetzt man die Erde, in der man sie hält, so pflegen sie sich langsam in Bewegung zu setzen und einige Zeit an der Oberfläche zu verweilen. Gegen Berührungen wehren sie sich durch raschere, ausweichende Bewegungen. Auch im Wasser halten sie sich Tage lang.



Eier und Larven von Mermis. Vergrößert.

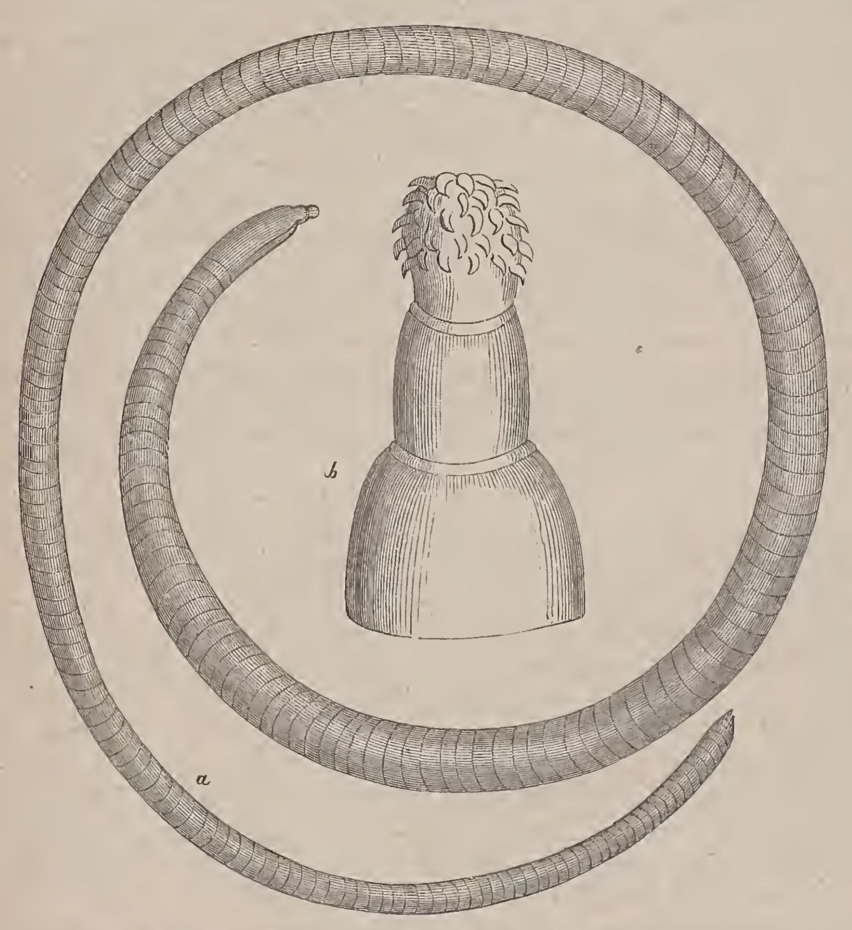
Von sehr auffallender Form sind ihre Eier, nämlich linsenförmig, mit zwei in Quasten endigenden Anhängen. Bei Mermis albicans kriechen aus den im Sommer gelegten Eiern die Jungen

erst im nächsten Frühjahr aus. Nach einem kurzen Aufenthalt in der Erde suchen sie Insektenlarven auf, in deren Leibeshöhle sie sich einbohren. Dabei können sie im Verhältniß zu ihrer Größe von 5 Linien weite Wanderungen unternehmen, auch Bäume besteigen. Denn die Larven finden sich nicht selten in der im Innern von Aepfeln und Birnen lebenden Raupe von Carpocapsa pomonana. Ueberhaupt aber finden sich die Mermis-Larven am häufigsten in den Raupen von Schmetterlingen, aber auch bei Geradflüglern, Käfern, Zweiflüglern und Heuschrecken. In diesen Thieren verleben die Mermis ihre Larvenzeit, ohne sich einzukapseln; endlich durchbohren sie die Haut ihres Wirthes, gelangen in die feuchte Erde, häuten sich und pflanzen sich fort.

Zweite Ordnung.

Kratzer (Acanthocephali).

Die Kratzer oder Hakenwürmer gehören alle der Gattung Echinorhynchus an und sind gekennzeichnet durch einen mit mehreren oder vielen Reihen von Häkchen besetzten Rüssel.



Riesen-Kratzer (Echinorhynchus gigas). a nat. Größe; b Vorderende vergrößert.

Wenn derselbe nicht etwa kolbig oder kuglig aufgetrieben ist, was bei einigen Arten geschieht, so kann er von dem Thier wie ein Handschuhfinger ein- und ausgestülpt werden, wobei die nach

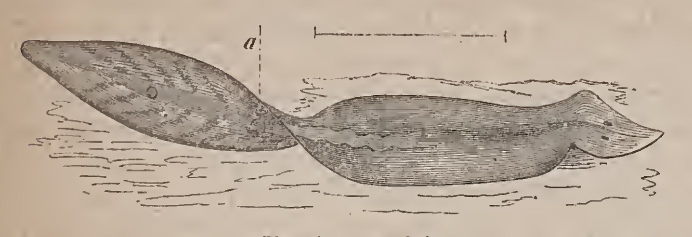
rückwärts gerichteten Zähnchen zugleich sich aus- und einhaken. In der Prallheit und Derbheit der Hautbedeckungen und durch die Trennung der Geschlechter stimmen die Kratzer mit den übrigen Rundwürmern überein; ein wesentlicher Unterschied besteht in dem Mangel eines besonderen Darmkanals und Verdauungsapparates.

Im geschlechtsreifen Zustande leben sie nur im Darmkanal von Wirbelthieren, so der größte, Echinorhynchus gigas, von der Länge und Dicke des Spulwurms im Dünndarm des Schweines. Um aber an diesen Aufenthaltsort zu gelangen, haben sie ganz ähnliche Wanderungen durchzumachen, wie wir sie oben kennen lernten. Durch Leuckart weiß man, daß der in verschiedenen Fischen gemeine Echinorhynchus proteus seine Jugend im Darm des Flohkrebses (Gammarus) zubringt, der ihn noch von der Eihülle umschlossen verschluckt. Ein anderer, Echinorhynchus polymorphus, verlangt aus demselben Krebschen seine Versetzung in den wärmeren Leib der Ente, um in ihr zum Abschluß seiner Entwickelung und seines Lebenslaufes zu gelangen. Bei verschiedenen Seefischen, z. B. der Scholle, finden sich auf dem Darmgekröse und im Zellgewebe um die Leber im Februar bis April sehr kleine, ½ bis 1 Linie große eingekapselte Kratzer, deren Herkunft aber auch nicht aufgeklärt ist. Die Möglichkeit, daß sie von außen durch Haut und Fleisch eindringen, ist weniger vorhanden, wie die andere, daß sie vom Darm aus die Wanderung angetreten haben und erst im Darm eines anderen Fisches oder eines Wasservogels zu Erwachsenen werden.

Die Plattwürmer.

In allen denjenigen Classen des Thierreiches, deren Mitglieder uns nicht aus der Begegnung im täglichen Leben, durch augenfälligen Nutzen oder Schaden in aufdringlicher Weise bekannt werden, orientiren wir uns nicht durch allgemeine Beschreibungen, welche eben eine Menge von Einzelbeobachtungen voraussetzen, sondern indem wir jenen Weg durchmachen, auf welchem die Wissenschaft zu ihren Zusammenfassungen gelangt ist. Daß die Plattwürmer in der Regel platte Würmer sind, besagt gerade so viel, als daß die Rundwürmer in der Regel einen rundlichen Körper haben. Das „in der Regel" ist ein sehr nothwendiger Zusatz, denn viele Plattwürmer sind auf dem verticalen Durchschnitt rund. Auch wird die Vorstellung nicht besonders belebt durch die weitere Erklärung, daß die Plattwürmer einen weichen, leichter zerreißlichen Körper haben. Da die meisten der Leser wahrscheinlich nie einen Plattwurm gesehn, ist es durchaus nothwendig, wenigstens eine Art dieser wiederum unglaublich schmiegsamen großen Abtheilung der niederen Thiere zuerst todt oder lebendig vor Augen zu haben. Wir brauchen glücklicher Weise nicht zu einem in Spiritus aufbewahrten Bandwurm zu greifen, sondern können die gewünschte Bekanntschaft an zierlichen und appetitlichen Wesen in der schönen freien Natur machen. Wer in der Nähe von Teichen und anderen stehenden Gewässern wohnt, die mit Schilf bewachsen sind, oder auf deren Oberfläche die breiten Blätter der Seerosen sich wiegen, wer zu einem Bache lustwandeln kann, dessen Bett mit größern Kieseln und Rollsteinen bedeckt ist, der lasse sich von einem Kundigen begleiten, um dort eine Planaria zu suchen und in ihr den Plattwurm der Plattwürmer anzuschauen. Hier z. B. bei Gratz können wir sowohl in der Mur als in mehreren in diesen Bergstrom einmündenden Bächen und Wiesengewässern eine ausgezeichnete Art zu Tausenden finden. Wo das Wasser nicht so reißend ist und die Geröllsteine längere Zeit ruhig liegen können, braucht man gewöhnlich nur einige umzuwenden, um auf der untern Seite die grünliche

oder braungrüne Planária gonocephala zu finden. Die breitere Bauchfläche oder Sohle an den Stein gedrückt, öfter den Kopf mit den ohrenartigen Seitenlappen ein wenig lüftend, gleitet sie über ihre Unterlage hin. Man könnte sie etwa für ein den Nacktschnecken verwandtes Thier halten, auf die meisten Beobachter wird sie aber auch ohne nähere Untersuchung den Eindruck eines Wurmes machen, und von der verhältnißmäßigen Zartheit ihres Körpers wird man oft sich überzeugen, wenn man bei dem Versuche, mit den Fingern oder einer Pincette die kleineren Exemplare in eine bereitgehaltene Flasche zu thun, sie beschädigt. Bei solchen unfreiwilligen Zerreißungen oder einer planmäßigen Zergliederung der erbeuteten Planarien zeigt es sich auch, daß ihre inneren Organe nicht, wie bei den meisten Ringelwürmern und Rundwürmern, in einer mehr oder weniger geräumigen, vom Hautmuskelschlauch umgebenen Leibeshöhle enthalten, sondern von einer den ganzen Körper ausfüllenden flockigen und faserigen Substanz dicht umgeben sind. Man nennt diese Würmer deshalb mit einem kaum noch etwas bezeichnenden Namen „parenchymatös“.



Planaria gonocephala.

Dieselben Erfahrungen, wie an der von uns gewählten, im übrigen Deutschland noch nicht gefundenen Planarie, macht man an den anderen Arten, an den Bandwürmern, Leberegeln und ähnlichem Gethier. Nicht der Aufenthaltsort, nicht der beiläufige Umstand, ob sie auf oder in anderen Thieren schmarotzen, sondern jene auf Gestalt und den Bau bezüglichen Merkmale geben ihnen den Rang einer eignen Klasse innerhalb des „Typus“ der Würmer. Was aber die Vereinigung frei lebender und schmarotzender Familien angeht, so machen wir an ihnen dieselbe interessante und zum Nachdenken über die eigentliche Natur dieser Verwandtschaftsverhältnisse dringend auffordernde Wahrnehmung, wie an den Rundwürmern und, wie wir vorläufig andeuteten, an den Egeln. Die Uebergänge sind so unmerklich zwischen freilebenden Formen und parasitischen, die Perioden freien und parasitischen Lebens wechseln bei einer und derselben Art in solcher Weise, daß man den Schlüssel zur Erklärung des Schmarotzerthums überhaupt ungezwungen in der Annahme findet, es sei durch allmälige Angewöhnung und Anpassung entstanden. Verweilen wir noch einige Augenblicke bei diesen Betrachtungen, welche dem Grunde der Mannchfaltigkeit des Lebens uns näher führen sollen, und nehmen wir dazu eins der unverfänglichsten Beispiele, den Frosch und seine parasitischen Gäste. Er beherbergt deren etwa 15 Arten. Nun sind folgende Fälle möglich. Erster Fall: Es entstand auf unbegreifliche, das heißt wunderbare Weise ein Froschpaar und in ihm fanden sich auch zugleich die sämmtlichen Parasiten. Zweiter Fall: Es entstanden, wie L. Agassiz einmal aufgestellt hat, ungefähr zur selben Zeit an vielen Orten, wo die Bedingungen dazu sich erfüllten, viele Frösche und mit ihnen, in dem einen dieser, in dem andern jener Eingeweidewurm. Dritter Fall: Weder die Frösche noch ihre Eingeweidewürmer entstanden plötzlich und auf unbegreifliche Weise, sondern die Frösche durch allmälige Umbildung niederer, fischähnlicher Wirbelthiere, und ihre Eingeweidewürmer eben so allmälig durch Angewöhnung anfänglich freier Würmer an die schmarotzende Lebensweise, wobei diese Eingeweidewürmer zum Theil schon in den anders gestalteten Vorfahren der Frösche, zum Theil erst in den Fröschen, wie sie jetzt sind, sich eingefunden haben mögen.

Nur über den dritten Fall läßt sich reden, die beiden andern müssen geglaubt werden. Denn auch die Theorie von Agassiz über die Ursachen der Entstehung und der geographischen Verbreitung der Thiere entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage. Um aber zu begreifen, daß ein Eingeweidewurm vor vielen Jahrtausenden frei lebende Vorfahren hatte, ist es nicht zweckmäßig, gleich eine der complicirtesten Arten in ihrem Entwickelungsgange sich klar machen zu wollen

Dagegen ist die Vorstellung sehr plausibel, wie eine gelegentlich auf Fischen sich aufhaltende Egelart zu einem vollkommenen Parasiten werden kann. Man denke sich diesen Egel, der bisher in fischarmen Gewässern lebte und genöthigt war, da und dort auf Brot auszugehn, theilweise in ein höchst fischreiches Gewässer versetzt. Es wird sich eine Varietät bilden, welche so an das faule Leben auf den Fischen sich gewöhnt, daß in ihrem Ernährungs- und Bewegungsorganismus erhebliche und vollkommen erklärbare und vorauszusehende Veränderungen vor sich gehn. Dauert die Isolirung der Varietät unter den gleichen günstigen Bedingungen fort, während möglicher Weise die Stammart in den fischarmen Gewässern sich mehr und mehr das Schmarotzen hat abgewöhnen müssen, so kann im Laufe der Jahrtausende die anfangs wenig unterschiedene Abart zu einer durch Lebensweise und Bau wohl gekennzeichneten neuen Art, und zwar zunächst zu einem Außenschmarotzer (Ectoparasit) geworden sein. Wer diese einfachen Schlußfolgerungen zugibt — und etwas Stichhaltiges läßt sich in der That nicht einwerfen — muß mit unerbittlicher Konsequenz sämmtliche parasitische Würmer von ursprünglich freien Formen ableiten. Für die systematische Anordnung ergibt sich daraus die bedeutsame Folgerung, daß die frei lebenden Würmer vor den parasitischen zu stehen haben, in dem Sinne nämlich, daß diese von jenen historisch ableitbar sind. Alle Schmarotzer verlieren in Folge ihrer Lebensweise gewisse äußere und innere Vollkommenheiten ihrer frei lebenden Verwandten; ihre Farben werden bleicher oder schwinden ganz, die Bewegungs- oder Sinneswerkzeuge schrumpfen ein oder vergehen, das Nervensystem büßt seine Feinheit ein, der Ernährungsapparat wird einfacher, kurz unter den monotoneren für das Vegetiren bequemeren Verhältnissen wird das Leben selbst und der Organismus einfacher, und die niedrigen Organismen sind in diesem Falle nicht die Vorfahren, sondern bilden spätere, abgezweigte Sippen.

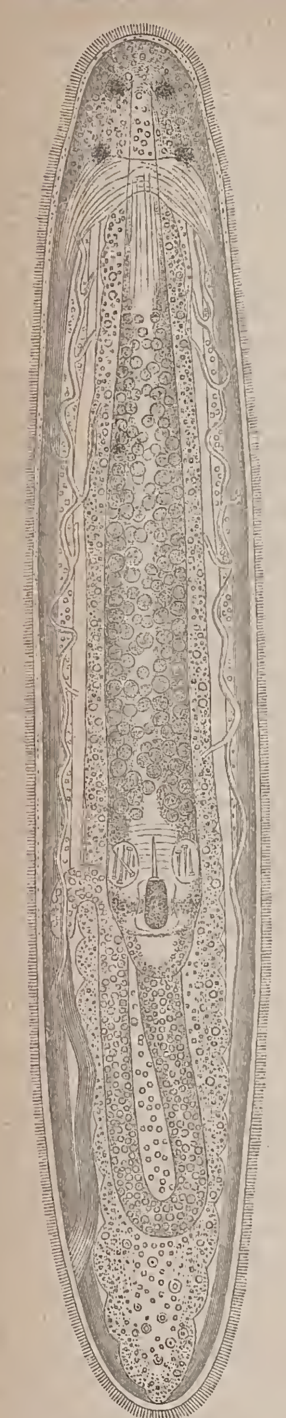
Es folgt daraus, daß wir an die Spitze unserer Klasse der Plattwürmer die frei lebenden Strudelwürmer zu stellen haben, welche zwar eines Theils zu den Infusorien zurückgreifen, andererseits aber die höchste Entfaltung innerhalb der Klasse zeigen. Auf sie folgen jene „Saugwürmer" genannten Eingeweidewürmer, auf welche außer den Strudelwürmern auch die Gruppe der egelartigen Gliederwürmer leitet. Die Lebensweise vieler ist wenigstens eine halb freie, auch im ausgebildeten Zustande, während bei der dritten Ordnung, den Bandwürmern, der höchste Grad der Rückbildung, Umbildung und Verkümmerung sich geltend macht.

Erste Ordnung.

Strudelwürmer (Turbellarii).

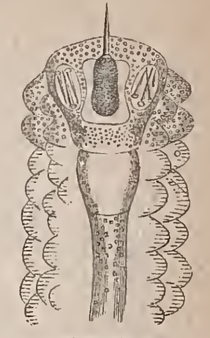
Wenn wir die oben an der lappenköpfigen Planarie begonnenen Beobachtungen weiter fortsetzen, sie z. B. frei im Wasser schwimmen lassen, so fällt das regelmäßige stetige Fortgleiten ohne sichtbare Ruderbewegungen auf; nur wenn das Thier Kopf oder Schwanz biegt, vollführt der Körper, wie einem Ruder entsprechend, die Drehung. Das Mikroskop zeigt nun, daß die Planarie über und über mit feinsten Härchen bedeckt ist, deren unausgesetzte schwingende Bewegung den Körper ruhig durch das Wasser gleiten läßt. In welcher Weise das Einstellen dieser Fortbewegung, gleichsam das vor Anker Legen des Schiffes geschieht, ist nicht ganz klar. Jedenfalls erscheint der von Ehrenberg gewählte Name glücklich, welcher an den von dem Thier erregten und dasselbe fortwährend umkreisenden Wasserstrudel erinnert. Daß bei dieser zarten Organisation die Strudelwürmer vorzugsweise im Wasser leben, versteht sich von selbst. In stehenden und fließenden Gewässern trifft man sie an. Reichlich im süßen Wasser wohnend kommen sie doch in

unerschöpflicher Fülle erst im Meere vor. Wo an irgend einer Meeresküste im brakischen oder reinsalzigen Wasser eine Vegetation von Ulven, Seegräsern, Algen und Tangen fortkommt, ist mit untrüglicher Sicherheit auch eine Bevölkerung von Turbellarien vorauszusagen, im Eismeere sowohl, wie unter den Tropen. Manche halten sich nur zwischen den zarten Zweigen der Algen auf, in geschützten, dem Wellenschlage nicht sehr ausgesetzten Buchten; andere trifft man zwischen den Aesten der harten Corallinen und Kalkalgen, zwischen denen ihr gebrechlicher Körper den stärksten Schlägen der Brandung trotzt. Wenn aber eine steile Küste so bröcklich ist, daß Pflanzen sich nicht ansiedeln können, so sind die Strudelwürmer gleichwohl da, indem sie in den feinsten, kaum dem Auge bemerkbaren Riefen und Rissen sich verbergen. Nimmt man nun dazu, daß eine, wenn auch kleine Abtheilung auf dem Lande lebt, wo nämlich unter Baumrinde, in Treibhäusern, auf den Blättern in feuchten Tropenwäldern ihre Haut vor der Austrocknung geschützt ist, ja, daß eine Art die Regenwürmer in Brasilien unter der Erde aufsucht, so muß man über die Biegsamkeit dieser Art von Organismen erstaunen. Wenn die Zusammenstellung der Zwergspitzmaus mit dem Elephanten oder Grönlandwal imponirt, so können wir aus den Turbellarien mit noch viel anständigern Verhältnissen aufwarten. Es gibt einzelne Species aus der Unterordnung der Schnurwürmer von 30 Fuß Länge. Sie verhalten sich in dieser Dimension zu den kleinsten etwa wie 45,000 zu 1.


Nemertine Vierauge (Tetrastemma obscurum). Vergrößert.

Wenden wir uns nun zu diesen Schnurwürmern (Nemertina). Sie haben alle einen auffallend gestreckten, fast nie ganz flachen, sondern nur an der Bauchseite etwas abgeplatteten Körper. Auf dem Vorderende tragen sie gewöhnlich zwei Haufen von Augen. Am Kopfende, gewöhnlich an der Unterseite, befinden sich zwei Oeffnungen; die eine führt in den Darmkanal, die andere, obere, in eine Höhle, in welcher ein sehr eigenthümlicher Rüssel verborgen liegt. Derselbe kann nämlich mit großer Schnelligkeit und überraschend weit, oft auf die Länge von zwei Dritttheilen des ganzen Thiers hervorgestoßen werden und wird als ein Saugorgan benutzt. Bei einer Anzahl von Gattungen (der Abtheilung Anopla) tritt bei der Ausstülpung des Rüssels eine Kalkspitze hervor. Ein sorgsamer Beobachter dieser Thiere, Max Schultze, sah wiederholt, wie das kleine in der Ostsee vorkommende Tetrastemma obscurum, 1 Zoll lang, seinen Rüssel mit Blitzesschnelle bis an das Stilet hervorstieß und damit in die Nähe kommende Thiere, z. B. Flohkrebse, verwundete. „Ist das zu ergreifende Thier angespießt, so wird der Rüssel allmälig wieder zurückgebracht, ohne jedoch seine Beute loszulassen, und nun kriecht die ganze Nemertine durch die vermittelst des Rüssels gemachte Oeffnung in das verwundete Thier hinein, um dasselbe auszufressen. Von Krustaceen bleibt nur das hohle Chitinskelet zurück. Nicht selten versammeln sich um ein so gespießtes größeres Thier

mehrere Nemertinen, welche von verschiedenen Seiten ihren Angriff mit dem Rüssel ausführen und sich dann in die Beute theilen. Sehr geschickt wissen sie zur Einbohrung des Stilets die weichere Bauchseite des Thiers zu wählen." Wir sehen in der Abbildung, wie über dem mittleren auf einer Art von Handgriff befestigten Stilet jederseits im Innern einer ovalen mehrere dergleichen angelförmige Spitzen unregelmäßig durch einander liegen. Mit diesen ist der Schnurwurm, wie ein vorsichtiger Bogenschütze, zur Reserve ausgerüstet. Sie werden nach und nach verbraucht. Es ist jedoch noch nicht beobachtet, wie sie an die Stelle der Hauptspitze treten.


Rüsselende von Tetrastemma obscurum. Vergrößert.

Wir benutzen dieselbe Abbildung, um noch auf einige wichtige Organisationsverhältnisse aufmerksam zu machen. Die beiden im Kopfende gelegenen, durch eine Querbrücke verbundenen Anschwellungen mit den beiden von ihnen abgehenden und den Körper in seiner ganzen Länge durchziehenden Strängen sind das Nervensystem, das nach Form und Lage das Urbild des Nervensystems der Gliederwürmer und höheren Gliederthiere ist. Die geschlängelten Organe sind die sogenannten Wassergefäße, welche, mit bestimmten Mündungen beginnend, den Körper der Plattwürmer durchziehen und eine besondere Form der Athmungsorgane vorstellen. Bei den schmarotzenden Plattwürmern scheinen sie dagegen als Absonderungsorgane verwendet zu sein.

Die Gattung Tetrastemma, Vierauge — an welche wir diese Bemerkungen anknüpfen, ist eine der verbreitetsten, deren kleine, zum Theil kaum einige Linien lange Arten am liebsten zwischen den Algen sich aufhalten.

Eine zweite Abtheilung — Anopla — umfaßt die waffenlosen Gattungen, d. h. diejenigen ohne Stachel am Rüssel. Hierher gehören mehrere mit größeren und sehr großen Arten, wie Lineus, Nemertes, Meckelia. Von letzterer kommt auf schlammigem Grunde und zwischen der Rasencoralle die lange, platte und weißliche Meckelia somatotoma vor. Es bedeutet Somatotoma „die ihren Leib theilende". Und allerdings hat man gewöhnlich den Verdruß, daß die einen bis anderthalb Fuß langen und 3 bis 4 Linien breiten Thiere bei der geringsten unsanften Berührung in Stücke zerbrechen. Dieß scheint zum Theil ein willkürlicher Akt zu sein, zum Theil auf sogenannten Reflexbewegungen zu beruhen, unwillkürlichen, vom Nervensystem aus angeregten krampfartigen Zusammenziehungen. Daß daneben die Muskeln und andere Organe aber an sich sehr zerreißlich sind, braucht kaum besonders erwähnt zu werden. Von den Fischern, welche mir in Dalmatien und in Triest aus der Bucht von Muggia die Meckelia somatotoma brachten, habe ich sie nie unverletzt erhalten. Bei Excursionen, die ich selbst unternahm, blieb sie nur heil, wenn sie unmittelbar aus dem Meere isolirt in ein geräumiges Gefäß gebracht wurde. Sie für die Sammlung möglichst ganz zu conserviren gibt es zwei Mittel; entweder überschüttet man sie, nach möglichst ruhigem Abgusse des Salzwassers, plötzlich und reichlich mit heißem Wasser oder mit Spiritus. Ich gebe der letzteren Methode namentlich auch für die kleineren Schnurwürmer den Vorzug, weil sie häufig in dem nur einige Sekunden dauernden Todeskampfe den Rüssel vollkommen ausstrecken, ohne im Stande zu sein, ihn wieder zurückzuziehen.

Eine andere häufig vorkommende Art ist die Meckelia annulata, die geringelte Meckelie, so genannt, weil ihr schmuzig grüner Körper mit vielen weißen Ringen gezeichnet ist. Sie erreicht die Länge von 15 Zoll. Auch sie speit sehr häufig in der Gefangenschaft vor dem Tode ihren langen fadenförmigen Rüssel aus, der bei 6 Zoll Länge kaum eine halbe Linie dick wird. Man findet sie am häufigsten in Felsstücken, welche schon durch andere bohrende Thiere mit Löchern und Gängen versehen sind, namentlich in Kalkstein und Kreide; auch zwischen den Stöcken der Rasencoralle hat sie ein an Windungen reiches Versteck, welches mit ihr eine Menge anderer Würmer und vorzüglich auch kleiner Krebse aufsuchen. Da diese im Mittelmeere sehr gemeine Koralle sich leicht brechen läßt, so ist die in labyrinthischen Verschlingungen in ihr hausende Meckelie aus ihr ziem-

lich sicher unversehrt herauszuholen. Schwieriger ist es natürlich, wo erst schwere Hammerschläge die Höhlungen in den Felsstücken bloslegen müssen. Aber auch in diesem Falle wird die Jagd oft erleichtert durch die Vorarbeiten der Bohrschwämme, welche, wie wir an seinem Orte sehen werden, den härtesten Kalkfelsen so durchziehen, daß er unter den Fingern zerbröckelt.

Ein weiteres Eingehen in die vielen bisher bekannt gewordenen Arten müssen wir uns hier um so mehr versagen, als die Lebensweise dieser Thiere eine höchst einförmige ist und von ihrer Entwicklungsgeschichte auch nur erst einzelne Bruchstücke erforscht wurden.

Zwischen der Unterordnung der Schnurwürmer und der folgenden nehmen ein Paar kleine Familien mikroskopischer Turbellarien eine vermittelnde Stellung ein. Die erste ist die vorzugsweise in den süßen Gewässern vertretene der Kleinmünder, Microstomeae. Ich bilde hier ein kleines, denselben angehöriges Wesen ab, was ich erst kürzlich bei Gratz entdeckt, und das mir deshalb interessant ist, weil es ein bisher nur bei seebewohnenden Turbellarien gefundenes Organ besitzt. Ich nenne es das einäugige Engmaul, Stenostomum monocelis. Die enge Mundöffnung (o) mit dem darauf folgenden engen Schlunde bei gestrecktem Körper und gewissen anderen anatomischen Eigenthümlichkeiten weist es der Gattung Stenostomum zu. Das vor dem Munde liegende helle Bläschen (s) ist ein augenartiges Organ, möglicher Weise auch ein Gehörwerkzeug und war, wie gesagt, bisher nur bei einigen in der See lebenden Gattungen bekannt. Für den Specialkenner wird die vorliegende, bei Gratz lebende Form ein willkommenes Zwischenglied zur Gattung Monocelis. Wir sehen ferner an unserem Thierchen ein geschlängeltes Wassergefäß (v), dessen Verzweigungen nur hie und da bei stärkerer Vergrößerung deutlich werden. Was uns aber am meisten interessirt und uns die Fortpflanzungsgeschichte der Ringelwürmer Nais, Autolytus und Myrianida ins Gedächtniß zurückruft, ist die Knospenbildung am Hinterende. Im Juni, wo ich die Thierchen anhaltend beobachtete, fand ich selten ein Einzelwesen, gewöhnlich ein „Vorderthier“ als Mutter, mit einem „Hinterthier“, ihrer töchterlichen Knospe. Dabei sorgt die Mutter zugleich auf andere Weise für die Erhaltung der Art, indem in ihrem Hinterleibe ein Paket Eier (e) sichtbar ist. — Durch diese Knospenbildung zeichnet sich auch die andere nahe verwandte Gattung Microstomum aus, welche als Microstomum lineare im mittleren Deutschland und auch am Ostseestrande gefunden wird.

Das einäugige Engmaul (Stenostomum monocelis).

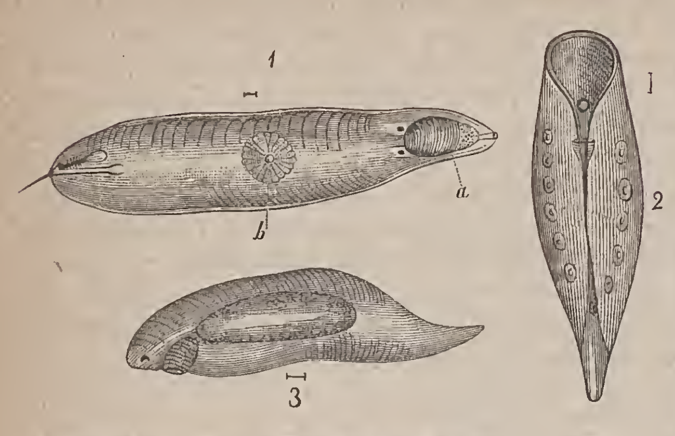
Eine zweite, zwar nur wenige Species enthaltende, aber durch ihren Bau anziehende Familie bildet die vor zwanzig Jahren von mir auf den Faröern entdeckte Gattung Dinophilus. Ich sammelte und untersuchte damals die niedere Thierwelt des Meeres auf diesen entlegenen Eilanden, deren Küstenfauna unter dem erwärmenden Einfluß des Golfstromes, gleich der von Norwegen, eine sehr reiche ist. Wenn ich zur Ebbezeit die felsigen Ufer der Bucht von Thorshaven absuchte, war die Ernte an Weichthieren und Würmern aller Art eine sehr ergiebige. Darunter war das kleine, bis eine Linie lange Würmchen von ziegel- oder orangenrother Farbe, das gesellig unter Steinen lebt und von allen andern seiner Klasse durch den Bau seines Darmkanals abweicht. Läßt sich dieser einigermaßen mit dem der Schnurwürmer vergleichen, so ist auch die Trennung der Geschlechter dort wie hier ein weiterer Fingerzeig für die Verwandtschaft. Die ganze Körperform, der Eindruck, den das Thier, ohne es näher zu untersuchen, auf das Auge macht, ist aber der der Gattung Vortex aus der folgenden Unterordnung. Der Dinophilus vorticoides scheint eine sehr große Verbreitung zu haben, da er auch bei Ostende gesehen wurde. Eine andere Art habe ich an der mit Strudelwürmern sehr gesegneten Küste von Neapel gefunden.

Die nun folgende Unterordnung der Rhabdocoela enthält fast nur mikroskopische Strudelwürmer, deren Darmkanal ein einfacher Blindsack ist, in welchen der Eingang durch einen sehr kräftigen muskulösen Schlund führt. Wenn ich das Wort Blindsack hier gebrauche, so muß ich nach neueren, sehr wichtigen Entdeckungen diesen Begriff sogleich etwas modificiren. Allerdings sieht man bei den meisten Rhabdocoelen die Nahrung wie in einem Sack angehäuft, allein von der Vorstellung, daß dieser Sack sich wie der Magen eines Kalbes oder unser eigner verhalte, das heißt, ein Hohlraum mit eignen, bestimmten Rundungen sei, muß man sich für die Mehrzahl dieser Würmer losmachen. Der Magen- und Darmraum ist vielmehr mit einer eiweißartigen Masse erfüllt, die einen Theil des Organismus bildet und zwischen welche die Nahrung gleichsam hineingeschoben wird, um von ihr verdaut zu werden. Die Entdeckung ist deshalb von Wichtigkeit, weil sie einen weiteren Beleg giebt für die zuerst von mir vertretene Ansicht, daß die Strudelwürmer die nächsten Verwandten der Infusorien seien. Wir haben bei diesen den so abweichenden Ernährungsapparat noch näher kennen zu lernen. Eine weitere, beiden Klassen, den Infusorien und Turbellarien und unter diesen besonders den Rhabdocoelen und der folgenden Unterordnung angehörige Eigenthümlichkeit ist, daß in der Haut unzählige kleine stabförmige Organe liegen, welche eine beißende, nesselnde Flüssigkeit abzusondern scheinen und wohl zur Betäubung und Vergiftung der zu bewältigenden Beute dienen.

Die Eintheilung unserer Rhabdocoelen in Familien geschieht nach Lage und Beschaffenheit des Mundes und Schlundes und der sehr complicirten zwittrigen Fortpflanzungsorgane. In den meisten Fällen reicht die Kenntniß des Aeußern nicht aus, um die Art zu bestimmen, sondern die mikroskopische Anatomie muß aushelfen. Wir werden am besten thun, an einigen typischen Gattungen die Familiencharaktere zu entwickeln.

In Teichen, Gräben und im Meere leben die Arten von Prostomum. Die kleinen, sehr agilen Thierchen haben in dem zugespitzten Vorderende einen hervorstülpbaren Rüssel liegen (a), welcher an den Rüssel der Schnurwürmer erinnert, indem er gleich diesem in einer besondern Höhlung enthalten ist, mit dem Darmkanal nicht in Verbindung steht und bloß zur Bewältigung der Beute dient. Die Mundöffnung liegt vom Vorderende entfernt an der Bauchseite, und aus ihr kann das muskulöse Schlundorgan (b) hervortreten, womit das Thier sich an seine Beute, namentlich die mikroskopischen Krebschen anhängt und sie aussaugt. In dem dickeren, fast keulenförmigen Leibesende liegt ein sehr scharfer Stachel in einer Scheide, der mit den Fortpflanzungsorganen in Verbindung zu stehen scheint, allein, wie man sich an jedem Exemplare überzeugen

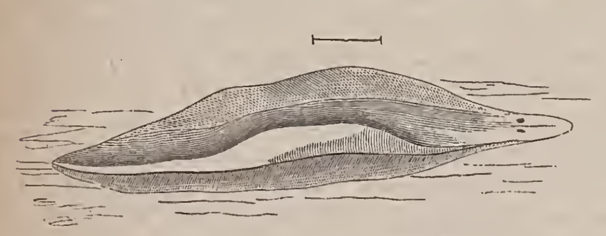
kann, offenbar auch zur Vertheidigung gebraucht wird. Ich sah besonders häufig bei einer Art, welche ich Prostomum furiosum genannt habe, wie das Thier, sowie es in eine kritische Lage kommt, mit dem Stachel ganz wüthend um sich sticht, nicht anders, als eine gefangene Wespe.



1. Prostomum. a Rüssel, b Mundöffnung mit Saugorgan. 2. Convoluta. 3. Vortex. Vergrößert.

Eine gar absonderliche Gestalt hat die Gattung Convoluta. Indem nämlich das Thier die dünnen Seitentheile des Körpers nach unten umbiegt, nimmt es die Form einer Papierdüte an. Die trichterförmige Mundhöhle liegt am Bauche und vor ihr ein Bläschen, welches wohl ein Gehörwerkzeug vorstellt. In den nordischen Meeren lebt die mehrere Linien lange, braune Convoluta paradoxa. Andere Arten sind aus dem adriatischen Meere beschrieben. Das süße Wasser birgt keine.

Mit Uebergehung einer Reihe von Gattungen, welche meist von mir im Mittelmeere beobachtet wurden, kommen wir zu einer der wichtigsten und artenreichsten, Mesostomum. Die Mundöffnung der meist platten Thiere liegt am Bauche, gewöhnlich ziemlich in der Mitte, bei einzelnen Arten vor, bei andern hinter derselben. In der Mundhöhle befindet sich ein kuglicher Schlundkopf, ein sehr wirksames Haft- und Saugorgan, welches zum Ergreifen und Aussaugen lebender Thiere benutzt wird. Eine der schönsten Arten ist das ½ Zoll lang werdende Mesostomum Ehrenbergii, im Frühjahr und Sommer auf überschwemmten Wiesen und in Teichen mit Lehmgrund und Schilf und Binsen häufig. Obgleich so durchsichtig wie Glas, und scheinbar höchst zerbrechlich, ist es einer der geschicktesten und gewandtesten Schwimmer. Für gewöhnlich durchzieht es ruhig oder mit vereinzelten Wellenbewegungen der Körperränder das Wasser, oder gleitet es an den Stengeln der Pflanzen umher. Wird es aber gestört, besonders durch die unsanfte Begegnung mit einem hastig anschwimmenden Käfer, so schüttelt es sich fast zitternd und schlängelnd so schnell und gewandt, wie die Egel. Höchst interessant ist die Art, wie es sich der größeren Daphnien und Cypriden bemächtigt, um sie auszusaugen. Es fängt sie, ungefähr so, wie man mit der Hand eine Fliege fängt, indem es eine Höhle bildet durch Anlegen des Hinterendes an das Vorderende und Umbiegen der Seitenränder. Zuerst tobt der gefangene Krebs gewaltig, bald aber gelingt es dem Mesostomum, an den Gefangenen den mächtigen Schlundkopf anzusetzen. Die Befreiungsversuche der Daphnie lassen dann bald nach, sein Vampyr streckt sich wieder aus und ich sah oft, wie ein zweites Mesostomum sich hinzugesellte und vom Sieger friedlich einen Beutetheil abbekam.


Mesostomum tetragonum. Vergrößert.

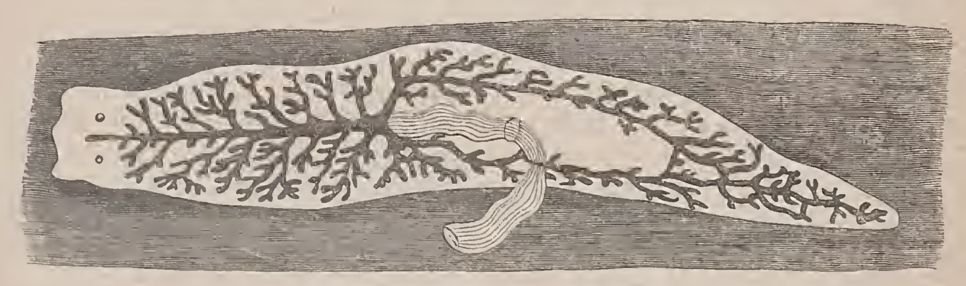
Eine der auffallendsten Formen hat das drei bis fünf Linien lange gelbbraune Mesostomum tetragonum, das ich an der Elbe nach Ueberschwemmungen in kleinen, während des Sommers

austrocknenden Teichen fand. Die Lage der beiden schwarzen Augenflecke und des Mundes ist wie bei Mesostomum Ehrenbergii. Auch erscheint das Thier, wenn man es in einem Uhrgläschen mit wenig Wasser bedeckt beobachtet, ganz dünn und flach, sowie es aber frei schwimmt, stehen von dem Körper jederseits zwei flossenartige Lappen ab, welche von dem zugespitzten Vorderende nach dem ebenfalls spitzen Schwanze verlaufen und wellenförmig sich bewegen. Da diese und die meisten anderen Arten von Mesostomum und anderen Rhabdocoelen in temporär austrocknenden Gewässern sich aufhalten, so wird man vermuthen, daß für ihre Erhaltung ebenso gesorgt ist, wie für diejenige der niederen Krebse, die mit ihnen zusammen vorkommen und ebenfalls nach Ueberschwemmungen und Regengüssen wie auf unnatürliche Weise hervorgezaubert erscheinen. Auch die Rhabdocoelen legen hartschalige Dauereier, welche die Entwicklungsfähigkeit lange bewahren. Ich habe einige Arten in kleinen Pfützen von einigen Quadratfuß Ausdehnung gefunden, den Boden aus denselben, nachdem er im heißen Sommer wochenlang ausgedörrt war, nach Hause getragen, dann die darin enthaltenen Eier eines Mesostomum ausgelesen und durch Uebergießen mit Wasser binnen einigen Tagen zur Entwicklung gebracht. Die Eier der meisten Mesostomeen sind scheibenförmig, mit einer mittleren Vertiefung.

Bei manchen bilden sich zeitweilig weichschalige, durchsichtige Eier, aus denen die Jungen, welche bei den Rhabdocoelen nie eine Verwandlung durchmachen, schon im Mutterleibe auskriechen.

Für eine andere Familie ist Vortex die maßgebende Gattung, mit tonnenförmigem, muskulösem Schlunde, welcher hinter der, an der Bauchseite des Vorderendes befindlichen Mundöffnung liegt. Die Vortex-Arten überschreiten, so zu sagen, die mikroskopische Größe nicht, was so viel heißen will, daß die größeren Arten für den Kenner noch mit bloßen Augen zu erkennen sind. In diesem Falle befindet sich z. B. der vielverbreitete Vortex truncatus, von bräunlichschwarzer Färbung, mit abgestutztem Vorderende, und der schöne grüne V. viridis, der gesellig lebt, eines der nicht zahlreichen niederen Thiere, deren grüne Farbe durch Anhäufung der auch die Pflanzenwelt zur Augenweide machenden Chlorophyllkörperchen hervorgerufen wird. Auch einen Parasiten haben wir aus der dem Vortex sich anschließenden Gruppe zu bezeichnen, Anoplodium, welches Thierchen in der Leibeshöhle der zu den Stachelhäutern gehörigen Holothurien sich aufhält.

Zugänglicher, weil größer, sind die Mitglieder der dritten Unterordnung, deren systematischer Name Dendrocoela die merkwürdige baumartige, verästelte Form ihres Darmkanals bezeichnet. Eine an der Bauchseite gelegene Oeffnung führt in eine Höhle, worin im Zustande der Ruhe



Umriß einer Dendrocoele. 5/1 vergrößert.

gänzlich zurückgezogen ein äußerst dehnbares Schlundorgan liegt. Dasselbe wird, sobald das Thier sich zum Fressen anschickt, hervorgestreckt und macht den Eindruck, als ob es für sich lebendig wäre. Zumal wenn es bei der anatomischen Untersuchung ganz isolirt worden ist, sieht dieser Schlundrüssel aus wie ein selbständiger weißlicher Wurm; er setzt dann nämlich seine Bewegungen

geraume Zeit fort, öffnet sich und schluckt und schlingt noch. Der an diesen Schlund sich ansetzende Darmkanal, richtiger gesagt, Verdauungsraum besteht aus einem nach vorn und zwei sich seitlich nach hinten erstreckenden Hauptästen mit einer größeren oder geringeren Zahl von Nebenästen und Verzweigungen, welche alle blind endigen.

Von den in unseren süßen Gewässern vorkommenden Dendrocoelen können wir alle mit zwei Augen auf dem vorderen Ende versehenen zur Gattung Planaria ziehen. Eine der größten, 1 Zoll lang werdende ist die milchweiße Planarie (Pl. lactea), welche, wie fast alle übrigen, unter Steinen, zwischen den Schilfblättern und an der Unterseite der Seerosenblätter sich aufhält. Sie eignet sich besonders, um sich an ihr, ohne sie zu verletzen, den verzweigten Darm zur Anschauung zu bringen. Er schimmert schon bei auffallendem Lichte schwärzlich durch und wird klarer, wenn man das Thier in einem Glase bei durchscheinendem Lichte mit der Lupe mustert. Auch darin schließt sie sich ihren Schwestern an, daß sie die Eier in einem rundlichen Cocon, von der Größe eines starken Stecknadelkopfes neben sich an den Steinen und Pflanzen befestigt. Bis vor wenigen Jahren hielt man alle braunen, im mittleren und südlichen Deutschland beobachteten Planarien für eine Art, Planaria torva. Ich habe gezeigt, daß außer jener schon oben erwähnten Pl. gonocephala mindestens drei verschiedene braune Arten bei uns vorkommen, kenntlich an der äußeren Form und namentlich an konstanten anatomischen Verschiedenheiten. Ihr Verhalten im Freien und in der Gefangenschaft ist sehr interessant. Sobald man sie in das Aquarium gesetzt hat, sind sie einige Zeit unruhig und schwimmen hin und her, dann suchen sie die dunkelsten Verstecke auf und verhalten sich möglichst still und bewegungslos.

Dieß gilt auch von unserer zweiten einheimischen Gattung, dem Vielauge (Polycelis). Die kleinere, 3 bis 5 Linien lange Polycelis nigra ist in der Ebene und in stehenden Gewässern sehr gemein und theilt mit der anderen Art die Vieläugigkeit. Der ganze Rand des Vorderendes ist mit einer Reihe von 30 bis 50 Augen besetzt. Am häufigsten ist die vorn breite und abgerundete P. nigra ganz schwarz; daneben kommt eine bräunliche Abart vor. Die andere Art, das gehörnte Vielauge (P. cornuta), hält sich vorzugsweise in den schnell fließenden, kühlen und schattigen Gebirgswässern auf, und ist z. B. in den Bächen der steirischen Berge und Gebirge millionenweis vorhanden. Auch auf dem Thüringer Walde wurde sie gefunden. Sie ist eine der zierlichsten und schlanksten unter ihres Gleichen, ausgezeichnet durch zwei fühlerartige Kopflappen, welche ihr große Aehnlichkeit mit gewissen Naktschnecken verleihen. Einmal, als ich zahlreiche Exemplare dieser Art des Abends in einem Glase nach Hause geholt hatte, war am anderen Morgen das Gefäß wie mit Spinnegeweben durchzogen, an denen die Planarien umherglitten. Diese Häute konnten nur von den Thieren abgesondert sein, und es ist zu vermuthen, daß es durch eine dieser Art eigenthümliche, am Bauche sich öffnende Drüse geschieht.



Polycelis laevigata. a das ganze Thier, c die Augen-Haufen.

Der an die beschriebenen gemeinen Arten sich anschließenden Formen sind gewiß über die ganze Erde verbreitet unendlich viele. Ich konnte wenigstens in Corfu und Cephalonien auf wenigen Excursionen mehrere neue hinzufügen. Einen weit größeren Reichthum bietet aber auch hier das Meer. Die Seeplanarien schließen sich nur zum geringsten Theile enger an die oben geschilderten Gattungen an. Die wichtigsten Abweichungen beziehen sich auf das anatomische Detail der Fortpflanzungsorgane. Bei den meisten finden sich auf der Rückenseite in der Nähe des Vorderendes zahlreiche Augen, nicht vollkommen symmetrisch, für jede Species aber doch in charakteristischer Ordnung in zwei Haufen. Fast immer ist der Körper sehr platt und breit, oft durchscheinend und schön gefärbt. Die Thiere sehen so zart aus, daß man kaum begreift, wie sie oft unter dem schwachen Schutze einiger Tangstreifen dem Wellenschlage widerstehen können. Ich habe mich mit ihrer Beobachtung längere Zeit bei meinem Aufenthalte in

Cephalonien abgegeben. Die Stadt Argostoli liegt an einem, in seinem blinden Ende sich sehr verflachenden Meerbusen, dessen Grund dicht bedeckt ist mit Schwämmen und Tangen. Ich ließ mir durch einen darin herumwatenden Fischer einen Haufen Tang herauswerfen, nahm denselben ohne alle Sorgfalt gepackt mit in die Wohnung und that dann kleinere Partieen in ein Gefäß. Nach wenigen Minuten kamen die Planarien unversehrt hervorgeschwommen. Ohne Frage gehören diese Gattungen (Thysanozoon, Leptoplana etc.) zu den lieblichsten der Meeresbewohner. Sie beginnen jedoch erst im Mittelmeere mit einer größeren Manchfaltigkeit und verleihen mit anderen niederen Organismen den klassischen Ufern von Neapel und Sicilien für den Naturforscher noch eine besondere Anziehungskraft. Auch die stille Bai von Villafranca bei Nizza läßt den Freund dieser niederen, verborgenen Thierwelt nie leer an den öden Strand der Stadt Nizza zurückkehren. Mit vielen schönen Formen aus den südlichen Meeren hat uns Schmarda bekannt gemacht.

Eine besondere Erwähnung verdienen die Landplanarien, welche vorläufig unter dem Namen Geoplana zusammengefaßt werden. Schon im vorigen Jahrhundert entdeckte der berühmte dänische Zoolog Otto Friedrich Müller eine auf dem Lande unter Steinen in feuchter Erde lebende Art, welche er Landplanarie, Planaria terrestris, nannte. Dieselbe besitzt einen fast cylindrischen, nur von der Bauchseite etwas abgeplatteten, 8 Linien langen, ⅔ Linien breiten Körper, ist oben schwärzlich grau, unten weiß gefärbt und läßt am vorderen Ende zwei kleine schwarze Augenflecke erkennen. Nur wenige Male wurde dieses Thier in Frankreich und Deutschland wieder gefunden, und offenbar sind diese gemäßigten Striche gerade diesen Wesen nicht günstig. Nur noch eine einzige Species ist in Deutschland entdeckt worden und zwar zu Gießen in Blumentöpfen des Warmhauses des botanischen Gartens, beschrieben als Geodesmus bilineatus. Wenn die Erde in den Blumentöpfen nicht feucht genug ist, kriecht das Thier in die Tiefe, sobald aber die Erde von Neuem begossen wird, kommt es wieder an die Oberfläche, mit dem Vorderkörper nach der Umgebung tastend. Die größten Exemplare sind 5 Linien lang. Der Rücken ist schmuziggelb gefärbt und enthält noch eine zweite marmorirte rothbraune Färbung. Außerdem sieht man am Rücken zwei neben einander liegende, durch den ganzen Körper verlaufende, ebenfalls rothbraun gefärbte Linien und einen in der Mitte des Körpers liegenden dunklen Fleck; dieser letztere entspricht der Lage des Schlundrüssels. Die beiden Augen am Kopfende sind sehr markirt.



Geodesmus bilineatus.

Der Armuth an diesen Formen bei uns gegenüber „haben uns“, sagt Max Schultze, „die Reisen des englischen Forschers Charles Darwin mit einer reichen Fauna von Landplanarien in den feuchten Urwaldregionen Südamerikas bekannt gemacht. Mußte zunächst die Eigenthümlichkeit des Vorkommens überraschen, daß Würmer aus der Ordnung der Turbellarien, die wir in unseren Gegenden nur im Wasser zu finden gewohnt sind, und welche ihres äußerst weichen, zarten und aller festen Stützen entbehrenden Körperparenchyms willen ausschließlich in diesem Stadium zu leben bestimmt zu sein scheinen, in zahlreichen Arten als Landbewohner auftreten, so wurde nicht weniger unser Interesse in Anspruch genommen durch die Angaben über die ansehnliche Größe dieser Thiere, den bunten Farbenschmuck, die nemertinenartige Gestalt verbunden mit der inneren Organisation der Planarien unserer süßen Gewässer“. Das Verlangen nach näheren Mittheilungen über die Naturgeschichte dieser Urwaldbewohner wurde, soweit es ihm unter den beschränkten Verhältnissen eines mit der Axt sich ansässig machenden Auswanderers möglich war, durch unseren Freund Fr. Müller befriedigt, der dreizehn Arten der merkwürdigen Landplanarien theils in der Nähe der Colonie Blumenau, theils in Desterro beobachtete. Sie

lieben mäßig feuchte Orte, unter Holz, Rinde, Steinen, zwischen Blättern der Bromeliaceen, doch nicht in dem daselbst angesammelten Wasser. Tags scheinen sie zu ruhen, Nachts umherzuschweifen. Der deutsche Doktor der Medicin und Philosophie im Urwalde wollte sich vergewissern, ob die Landplanarien, wie ihre Verwandten im Wasser, auf der Körperoberfläche Flimmerhaare tragen. „In Ermangelung eines Mikroskopes, schrieb er, bestreute ich, eines Experimentes in F. Müllers physiologischen Vorlesungen mich erinnernd*), ein recht großes Exemplar der Geoplana rufiventris mit ein wenig Arrowrootmehl und sah nun dieses auf dem Rücken sich konstant vorwärts und dabei bisweilen etwas nach außen, auf der Bauchseite hinterwärts sich fortbewegen, wodurch die Existenz der Flimmerhaare außer Zweifel gestellt scheint.“ Ein ganz besonderes Interesse bot die unterirdisch lebende Geoplana subterranea, „indem sie den Kreis der Lebensbedingungen, unter denen dieser Thierform zu bestehen gestattet ist, aufs neue erweitert zeigt. Nachdem man Plattwürmer in dem klaren Quellwasser der Gebirge, unter den Steinen der Seeküste, wie an den fluthenden Tangen mitten im Weltmeere gefunden, nachdem sich die Aussicht auf eine reiche Landplanarienfauna eröffnet hat, die im feuchten Moose, unter Steinen und Rinden sich birgt und bis in die Wipfel des Urwaldes aufsteigt, wo sie zwischen den stachligen Blättern der Bromelien ein stets feuchtes Asyl findet — so kommen nun auch Erdplanarien zum Vorschein, Genossen der Regenwürmer und Engerlinge. In bezeichnendem Gegensatze zu ihren über der Erde lebenden farbigen, augenreichen Gattungsgenossen ist diese im Dunkeln hausende Geoplana ohne Farbenschmuck und Farbensinn, milchweiß und augenlos. Im Habitus entfernt sich diese Art mehr als irgend eine von der typischen Planarienform. Ihr gleichmäßig schmaler, sehr langer, an den Enden abgerundeter Körper, der bei einer Länge von 2 bis 3, selbst über 4 Zoll kaum die Breite von ¾ Linie erreicht, gibt ihr vollständig das Ansehen einer Nemertine. Das Thier lebt besonders in lockerem, sandigem, aber auch in schwerem zähen Lehmboden in Gesellschaft eines Regenwurmes (Lumbricus corethrurus). Es mag befremden, daß ein so weiches Thierchen, das kaum leise Berührung verträgt, in diesem Medium existiren und sich Wege bahnen könne. Diese Schwierigkeit lösen die Regenwürmer, die den Boden so durchwühlen, daß er wie ein Schwamm von glatten Gängen verschiedener Weite in allen Richtungen durchsetzt ist. Zum Dank dafür werden die Regenwürmer von dem Plattwurm aufgefressen oder vielmehr ausgesogen. Diese Art der Nahrung war aus der Farbe des Darminhaltes unschwer zu erschließen. Ich habe aber auch Geoplanen getroffen, die eben einen jungen Regenwurm mit dem vorgestülpten Rüssel gepackt hielten, und deren Darm sich mit frischem Blute zu füllen begann.“

Zweite Ordnung.

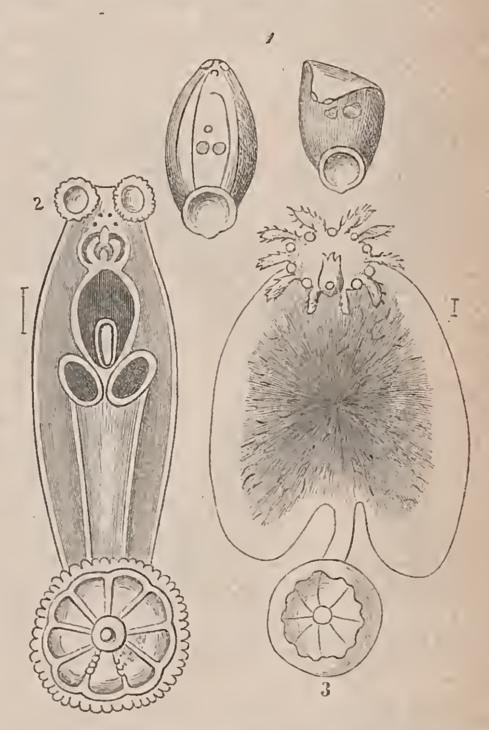
Saugwürmer (Trematodes).

Sowohl die Egel wie die Planarien leiten den die Organisation der Gattungen der Reihe nach verfolgenden und namentlich auch die Lebensverhältnisse berücksichtigenden Forscher auf die Gruppe der Saugwürmer, über deren engere Grenzen man immer ziemlich einig gewesen ist. Sie sind fast alle blattförmig, abgeplattet, nicht besonders lang, mit Saugnäpfen vorn, in der

*) Wer es nachmachen will, nehme einen beliebigen Frosch her, sperre ihm das Maul weit auf und streue, ihn mit dem Bauche nach oben haltend, ihm eine winzige Prise feinen Farbstoffes auf den Gaumen, welche alsbald nach den hinteren Regionen des Rachens durch die unsichtbare Thätigkeit der Flimmerhaare befördert wird. (D. Verf.)

Mitte oder am Hinterende versehen. Der Verdauungskanal hat immer nur eine Mundöffnung und ist gewöhnlich gabelförmig. Blutgefäße finden sich nicht, wohl aber ein mit einer Mündung am Hinterende des Thieres sich öffnender Gefäßapparat, welcher dem Wassergefäßsystem der Strudelwürmer gleicht, aber ein Absonderungsorgan ist. Die Geschlechter sind vereinigt. Die höheren Saugwürmer sind sogenannte „Außenparasiten" und entwickeln sich ohne Verwandlung; die niedrigeren Gattungen machen dagegen eine sehr komplicirte Verwandlung mit wechselnden Generationen durch, wobei sie ihre Jugend in einem anderen Wirthe zubringen, um dann, in den definitiven Wirth verpflanzt, geschlechtsreif zu werden. Die Wahrnehmung, die wir über die Vertheilung der egelartigen Würmer machen konnten, daß nämlich die höher ausgebildeten Egel höheren Thieren, die niedrigen auch niedrigeren Wohnthieren attachirt sind, wiederholt sich bei den Trematoden in einem anderen Sinne. Die höheren Saugwürmer sind ausschließlich an die Fische gebunden, die niedrigeren aber finden sich als Gäste bei den verschiedensten Thierklassen ein, halten sich jedoch, so fern sie einer Verwandlung und Wanderung unterworfen sind, wesentlich an die von uns auch bei den Fadenwürmern bemerkte Regel, daß die Jugendperiode in niedrigeren Wirthen abgethan wird und die Geschlechtsreife vorzugsweise in Wirbelthieren eintritt.

Die am längsten bekannte, schon im vorigen Jahrhundert gut beschriebene Gattung ist Tristomum oder Epibdella, Tristomum — Dreimund — genannt, weil zwei kleine Saugnäpfe am Vorderende, oberhalb der Mundöffnung dazu die Veranlassung gaben. Unsere Abbildung 1 zeigt Epibdella hippoglossi, den häufigen Schmarotzer auf dem Heiligenbutt, in natürlicher Größe, einmal vollständig ausgestreckt und daneben mit nach dem Bauche gebogenen Vorderende. Die kleine Mundöffnung liegt etwas hinter den beiden vorderen Saugnäpfen. Sehr in die Augen fallend ist der hintere Saugnapf, in welchem man bei genauerer Untersuchung mit mäßiger Vergrößerung ein Paar größere und einen sehr kleinen Haken entdeckt. Der Professor van Beneden in Löwen, dem wir die genauesten Untersuchungen über dieses Thier verdanken, verfiel auf ein eben so einfaches, wie sinnreiches Mittel, die Epibdellen mehrere Wochen in seinem Zimmer am Leben zu erhalten, indem er sie alle Tage in eine frische Auster setzte. Der Wurm nimmt oft die Stellung an, die auch der Blutegel liebt, indem er das Kopfende an den hinteren Saugnapf ansetzt. Außerdem verlängert er den Körper, wie die Blutegel, oder verkürzt ihn, indem er in die Breite geht, ohne jedoch die Ausdehnungsfähigkeit der Egel zu haben. Die Farbe ist weiß, wie die Unterseite der Scholle, die er bewohnt.



1. Epibdella. 2. Trochopus. 3. Cyclatella.

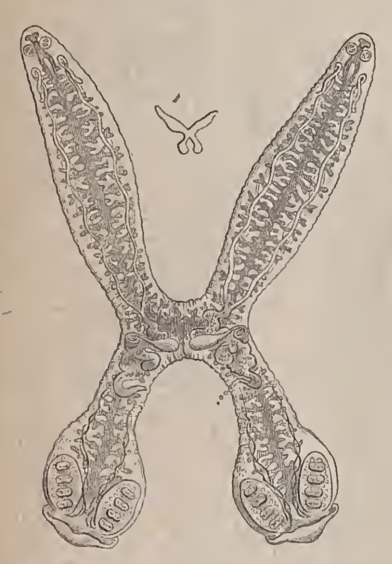
An Epibdella reihen sich andere Gattungen, welche ebenfalls durch den Besitz eines großen Saugnapfes am Hinterende ausgezeichnet sind; sie können unser Interesse weniger durch ihre höchst eintönige Lebensweise als durch ihre zum Theil sehr zierlichen Formen in Anspruch nehmen. Wir greifen zur Bestätigung nur ein Paar Arten heraus. So findet sich nicht selten auf dem Knurrhahn (Trigla hirundo) der Trochopus tubiporus, wohl die einzige Trematode, welche auch im ausgewachsenen Zustande Augen hat. Ihrer sind vier, welche zwischen den beiden ansehnlichen

vorderen Saugnäpfen und der winzigen Mundöffnung liegen. Der gestreckte elliptische Körper endigt mit einem großen Saugnapf, der einer Rosette gleicht, durch neun speichenartige Leisten gestützt ist und von einem gekrausten Saume umgeben wird.

Eins der auffallendsten Thiere dieser Gruppe ist Cyclatella annelidicola, deren Mund von einem Kranze bewimperter Fühler umstellt ist. Der ovale, ganz flache und rein weiße Körper ist hinten tief ausgeschnitten und der große Saugnapf sitzt auf einem, von diesem Winkel ausgehenden Stiele. Auch hier wird dieses Saugorgan, gestützt von acht Speichen, von einem zarten Hautsaume umfaßt. Fest damit angesaugt vermag das Thier auf dem dehnbaren und nachgiebigen Stiele sich frei und lebhaft nach allen Seiten zu bewegen. Es ist einer der wenigen Saugwürmer, welche sich auf Ringelwürmern und zwar auf einer röhrenbewohnenden Clymene aufhalten.

Leider verbietet uns die Oekonomie unseres Werkes, das Bild anderer und so auch das der sehr merkwürdigen Udonellen zu geben. Letztere fixiren sich auf den auf Fischen schmarotzenden Fischläusen (Caligus) und Lernäen, benutzen diese Krebse aber blos als Unterlage, Wohnung, respektive die Caligiden als Fahrgelegenheit, indem sie ihre Nahrung lediglich von den Fischen beziehen.

Wir lassen nun einige Beispiele aus einer anderen formenreichen Familie folgen, in welcher die Thiere am Hinterende mehrere, am häufigsten acht Saugnäpfe in zwei Reihen tragen. Darunter findet sich eine der wunderbarsten Erscheinungen des Thierreiches, das Doppelthier (Diplozoon paradoxum). Das Wesen besteht aus zwei vollkommen gleichen Hälften, deren jede alle Eigenschaften eines ganzen Thieres besitzt: zwei in der Mitte ihres Körpers mit einander nicht nach Art der siamesischen Zwillinge sondern über Kreuz verbundene Individuen. Die beiden zugespitzten Vorderenden haben jedes eine Mundöffnung und daneben ein Paar kleine Saugnäpfe. Bei Anwendung einigen Druckes sieht man den aus einer mittleren Röhre und zahlreichen Seitenzweigen bestehenden Darmkanal, der gleich allen übrigen Organen in jeder Hälfte gesondert verläuft. Am Hinterende jedes Wurmes finden sich in einer Vertiefung zwei Haftorgane, die aus vier, durch Hartheile in Gestalt einer Schnalle gestützten Saugnäpfen zusammengesetzt sind. Jede der beiden Hälften des Doppelthieres zeigt den vollständigen zwitterigen Fortpflanzungsapparat, welcher ebenfalls in allen Einzelheiten mit diesen Organen der übrigen Saugwürmer übereinstimmt.

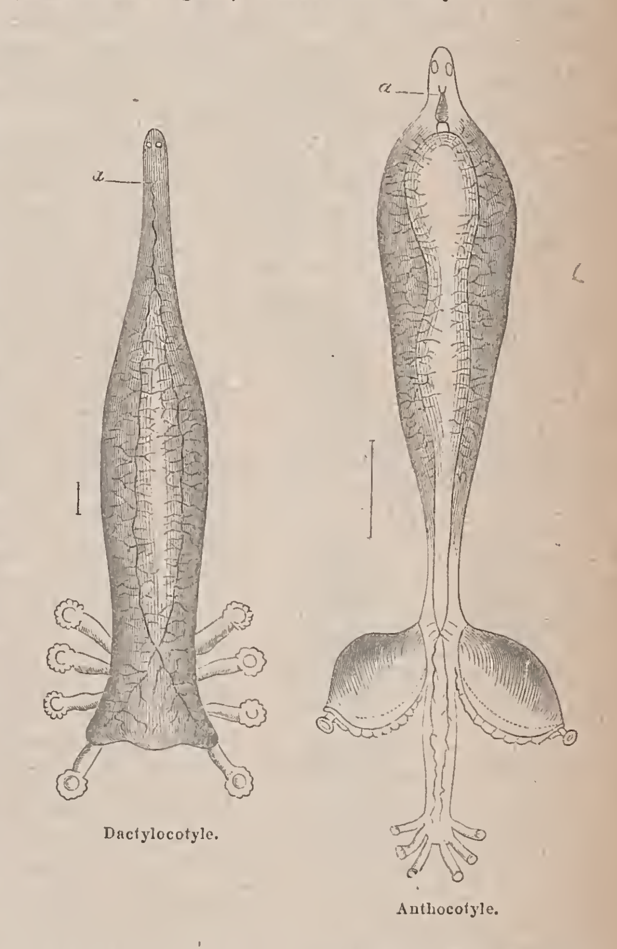


Das Doppelthier (Diplozoon paradoxum). (Nat. Größe und vergrößert.)

So lebt das Doppelthier auf den Kiemen mehrerer unserer Karpfenarten, z. B. des Blei, Gründling, der Ellritze. Es blieb zwei Jahrzehnte nach seiner Entdeckung ein unverstandenes Räthsel, bis von Siebold die überraschende Lösung fand. Ihm fiel auf, daß an den Kiemen der Ellritze stets noch ein anderer Parasit dem Diplozoon Gesellschaft leistete, ein Wurm, welcher schon früher den Namen Diporpa erhalten hatte. „Bei näherer Vergleichung beider Parasiten stellte es sich bald heraus, daß die einfache Diporpa mit dem doppelten Diplozoon in einer gewissen Beziehung stehen müsse; denn das Mundende mit den beiden seitlichen Saugnäpfen sowohl wie der Darmkanal von Diporpa stimmte mit denselben Theilen von Diplozoon vollkommen überein. Eben so hatten die beiden am Hinterleibsende der Diporpa angebrachten hornigen Klammerorgane ganz dieselbe Beschaffenheit, wie die einzelnen acht Klammerorgane, mit denen Diplozoon an

jedem seiner beiden Hinterleibsenden ausgerüstet ist. Der Unterschied beider Thiere besteht, ganz abgesehen von der Doppelleibigkeit des Diplozoon, besonders darin, daß Diporpa keine Spur von Fortpflanzungsorganen enthält, welche Diplozoon in beiden hinteren Leibeshälften erkennen läßt, daß Diporpa stets um vieles kleiner ist, als Diplozoon, und endlich, daß Diporpa hinter der Mitte der Bauchfläche an derjenigen Stelle, an welcher die beiden Leiber des Diplozoon verschmolzen sind, einen Saugnapf trägt." Es ergab sich nun, daß, um ein Diplozoon zu bilden, sich je zwei Diporpen kreuzweis übereinander legen, indem sie sich mit den Bauchnäpfen an einander saugen. Es tritt darauf eine völlige Vereinigung und Verschmelzung ein; die Klammerorgane am Hinterende vervielfältigen sich. Kurz, die Entwicklung zu einer höheren Lebensstufe besteht darin, daß die einfachen geschlechtslosen Diporpen durch Verschmelzung je zweier Individuen sich in das Doppelthier Diplozoon verwandeln. Das letztere trägt daher seinen Namen mit vollem Rechte: es ist eine Thierart, welche in ihrer Hauptform, der geschlechtsreifen, durch welche die Eigenthümlichkeiten der Art am vollsten repräsentirt werden sollen, nur in Doppelindividuen erscheint.

Eine andere, schon an sich, ohne zu einem Doppelwesen zu werden, höchst überraschende Form bietet die auf den Kiemen des Merlan (Merluccius vulgaris) lebende Anthocotyle merluccii. Kaum dürfte ein anderer Saugwurm so verschiedenartige Mittel, wie dieser, besitzen, um sich auf seinem Wirthe zu behaupten. Zwar die beiden kleinen Saugnäpfe am spitzigen Vorderende sind nicht besonders wirksam; sie dienen hier und da, wo sie vorkommen, vorzüglich dazu, den Mundsaugnapf und die Mundöffnung (s. Abbildung, a) bei der Nahrungsaufnahme zu fixiren. Aber ein Paar ganz ausgezeichnete Haftwerkzeuge sitzen unten an der stielartigen Verlängerung des Körpers. Die beiden oben converen, unten flachen Organe tragen an der Unterseite vier Haken und außerdem einen besonderen kleinen, gestielten Saugnapf. Am Hinterende aber sieht man noch drei Paar gestielte Saugnäpfe in symmetrischer Anordnung. Die beiden geschwungenen Linien, welche, vom Schlunde ausgehend, die Körper durchziehen und sich in der Nähe der großen Haftorgane kreuzen, sind, nebst ihren Abzweigungen, der Darmkanal.



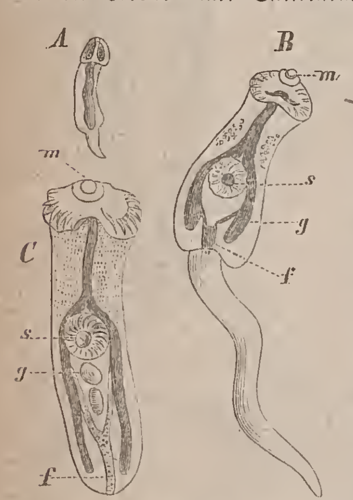
Dactylocotyle. Anthocotyle.

Der Wurm, von dem wir eben gesprochen, ist gewissermaßen eine schon etwas künstliche und mit Schnörkeln ausgestattete Variation eines einfacheren Themas, dem sich eine zweite Art, die wir ausgewählt, die auf den Kiemen des Pollack (Merlangus pollachius) lebende Dactylocotyle pollachii, getreuer geblieben ist. Ueberhaupt aber kennt man von diesen höheren, keiner Verwandlung unterworfenen Saugwürmern einige dreißig Gattungen, welche der an entfernten Küsten sammelnde Forscher leicht verdoppeln und verdreifachen könnte.

Der Zweck unseres Werkes würde durch eine weitere Aufzählung und Beschreibung nicht vollständiger erreicht. Nur auf zwei Formen mag noch hingewiesen werden, da dieselben durch ihren Wohnplatz sich der folgenden Abtheilung als Binnenparasiten nähern. Das eine Thier ist das Polystomum integerrimum, 1 bis 2 Linien lang, ein nicht seltener Bewohner der Harnblase der Frösche; das andere, Aspidogaster conchicola, hält sich im Herzbeutel einiger unserer Muscheln auf und ist durch einen sehr entwickelten Saugapparat ausgezeichnet.

Wir treten also damit in den Kreis der sogenannten endoparasitischen Saugwürmer, welche sich von den vorhergehenden durch eine größere Einfachheit der Saug- und Haftapparate überhaupt und insbesondere noch durch den Mangel jener zwei kleineren Saugnäpfe am Kopfe neben dem Munde unterscheiden. Sie ziehen unsere Aufmerksamkeit in höherem Maße auf sich, indem unter ihnen wieder wichtige Schmarotzer der Hausthiere und des Menschen sich finden und indem ihre Entwicklung und der Uebergang der Jugendformen in den Zustand der Reife wiederum an eine solche Verkettung von auffallenden Ereignissen geknüpft ist, deren Verfolgung zwar sehr schwierig, deren Lösung aber auch ungemein lohnend und anregend ist. Unter allen Eingeweidewürmern wurden diese sich verwandelnden Trematoden am frühesten entlarvt und sie waren es, in Gemeinschaft mit einigen anderen niedrigen Thieren, welche den Kopenhagener Professor Strenstrup auf die fruchtbare Idee von der Fortpflanzung durch wechselnde Generationen oder kurz die Theorie des Generationswechsels brachten.

Die wichtigste, in vielen Arten verbreitete Gattung ist das Doppelloch (Distomum). Wir halten uns gleich an eine bestimmte Species, um uns über die Eigenthümlichkeiten der Gattung und die Lebens- und Entwicklungsgeschichte zu orientiren, und nehmen zu diesem Zwecke das Distomum echinatum, welches im geschlechtsreifen Zustande den Darmkanal der Ente, des Sperlings und anderer Vögel bewohnt. Es ist ein Doppelloch, weil es außer dem Mundsaugnapf (m) am Bauche einen zweiten größeren Saugnapf (s) besitzt. Es hat einen gabligen Darmkanal (g) und am Hinterende öffnet sich ein Kanal (f), in welchen die beiden großen, seitlichen, ausscheidenden Gefäße einmünden. Den Beinamen des „bestachelten“ führt unser Doppelloch, wie der Anblick zeigt, von der Bewaffnung der Kopfkrause. Aber auch der ganze vordere Rumpftheil ist mit Kreisen kleinerer Stacheln bedeckt. Alle Doppellöcher und verwandte Gattungen bringen zahlreiche Eier hervor. Wenn diese in dem vorliegenden Falle aus dem Darme der Ente ins Wasser gelangen, so beginnt ihre Entwicklung schnell; es entschlüpft ihnen eine bewimperte Larve, welche sich direkt in das beistehend unter A abgebildete Wesen unter Abwerfen des Wimperkleides umwandelt. Es ist klar, daß dieses aus dem Ei hervorgegangene Thier kein Distomum ist. Der die Mundöffnung tragende Kopf ist durch einen Einschnitt von dem Rumpfe abgesetzt, welcher da, wo ein Paar kegelförmige Hervorragungen sind, unmittelbar in eine Art von Schwanz sich fortsetzt. Mund und Schlund führen in einen blind endigenden einfachen Darm. Dieser Abkömmling des Doppelloches verändert seine Form nicht weiter, wird nie zu dem Thiere umgewandelt, welchem es sein Dasein verdankt. Es ist vielmehr eine eingeschobene Generation, und erst die von ihm zu erzeugende zweite Generation schließt, wenn sie geschlechtsreif wird, den Kreis der Entwicklung. Die Zwischengeneration, die uns eben beschäftigt, hat den Namen „Redia“ bekommen; auch ist für diese Zustände die Benennung „Amme“ und „Keimschlauch“ angenommen.



Doppelloch. Distomum echinatum. A Amme. B Cercarie. C Eingekapselte Larven.

Sie leben übrigens nicht frei, sondern wandern, indem sie aus dem wimpernden frei schwimmenden Embryo hervorgehen, an und in den Körper unserer Wasserschnecken. Rasch wachsend wird ihre Leibeshöhle zur Brutstätte einer neuen Generation sehr auffallender Thierchen, welche den Körper ihrer Erzeugerin, der „Amme", so ausfüllen, daß unter dem Druck deren Darmkanal einschrumpft, und daß in manchen Fällen von der Amme nur noch die zu einem langen Sacke, dem „Keimschlauche", ausgedehnte Haut übrig bleibt.

Diese zweite Generation (B) sucht, sobald sie geboren worden, wieder in Wasser zu gelangen. An Kopf und Rumpf dem Stachel-Doppelloch ähnlich, unterscheidet sie sich doch wesentlich durch einen sehr beweglichen langen Ruderschwanz, den sie fleißig gebraucht, um während einiger Wochen ihr freies Leben zu genießen. Zahlreiche Formen dieser sogenannten „Cercarien" waren schon vor Jahrzehnten bekannt, ehe man von ihrer Herkunft und der merkwürdigen Umwandlung, zu der sie bestimmt sind, eine Ahnung hatte. Ist ihre Zeit gekommen, so suchen sie dieselben Arten von Weichthieren wieder auf, in denen sie geboren wurden. Sie heften sich mit dem großen Saugnapfe, den sie am Bauche tragen, auf der Haut der Schnecken fest und entledigen sich mit einigen Rucken des Ruderschwanzes, des Symboles ihres beweglicheren Daseins. Ihre Oberfläche schwitzt eine durchsichtige Kapsel aus, und unter dieser, wie unter einem Uhrglase, liegen sie nun zusammengekrümmt. Sie gleichen vollständig dem Distomum echinatum, nur daß die kleinen Stachelchen des Rumpfes und die Fortpflanzungsorgane noch nicht entwickelt sind (C). Wir errathen, was den Schnecken passiren muß, um das Heil der eingekapselten Larven des Stachel-Doppelloches herbeizuführen. Die in den Gewässern nach Nahrung suchenden Vögel, unter ihnen die Ente, verzehren die Schnecken, und nun im Darm des warmblütigen Thieres kommt binnen wenigen Tagen die Entwicklung der unfreiwillig eingewanderten Doppellöcher zum Abschluß.

Man hat diese Entwicklung und Wanderung noch von mehreren Arten Schritt für Schritt verfolgt. So lebt die Amme, welche in den Entwicklungskreis des Distomum retusum aus dem Darm des Frosches gehört, in der Sumpfschnecke Limnaeus stagnalis, besonders in der Leber. Die geschwänzten Cercarien, mit einem Mundstachel versehen, verkapseln sich entweder auch auf den Limnäen oder in den Larven von Wasserinsekten, können aber auch diesen Zwischenwirth überspringen und direkt im Darm der Frösche auswachsen und geschlechtsreif werden, was binnen dreizehn Tagen geschieht.

Leider kennen wir gerade von den wegen ihrer Gefährlichkeit für Hausthiere und den Menschen wichtigeren Distomen die Lebensgeschichte nicht oder nur sehr unvollständig. Von den Verheerungen welche der Leberegel (Distomum hepaticum) anrichtet, weiß man fast auf jeder Schäferei zu erzählen. Das Thier, welches über einen Zoll lang wird, hat einen blattförmigen Körper mit einem ziemlich dicken kegelförmigen Vorderende und ist bedeckt mit einer großen Menge schuppenförmiger Stacheln, die ihm beim Vordringen in die Gallengänge große Dienste leisten. Die Saugnäpfe stehen nahe bei einander und sind verhältnißmäßig klein und schwach. Der gewöhnliche Aufenthalt des Leberegels sind die Gallengänge bei zahlreichen pflanzenfressenden Thieren, besonders dem Schafe und auch beim Menschen, und seine Verbreitung erstreckt sich nicht nur über ganz Europa, sondern auch Egypten, Grönland, Nordamerika. Daß die nach Australien eingeführten Schafe ihre Parasiten mitgebracht, ist nicht befremdlich. „Um die Lebenserscheinungen", sagt Leuckart, „und namentlich die Bewegungen der Leberegel gehörig zu studiren, muß man dieselben, wie die Bandwürmer und andere Eingeweidewürmer, alsbald nach dem Tode ihrer Wirthe untersuchen, bevor sie durch die Einwirkung der Kälte in jenen Zustand der Starrheit versetzt sind, in dem sie auf den ersten Blick mehr einem welkenden Blatte, als einem lebendigen Thiere ähnlich sehen.



Leberegel und Larve desselben. (Distomum hepaticum.)

Allerdings sind diese Bewegungen auch dann nicht eben rasch und ausgiebig, aber doch immer auffallend genug und hinreichend, das Vorkommen dieser Geschöpfe und die Verbreitung in der Leber ihrer Wirthe genügend zu erklären.“ Die Hauptthätigkeit beim Vorwärtsdringen in den Gallengängen der Leber wird von dem kegelförmigen Vorderkörper und seinen Saugnäpfen ausgeübt. Er dringt wie ein Keil vorwärts und schleppt den übrigen Körper, dessen Seitenränder umgeschlagen oder eingerollt sind, mehr passiv nach. „Trotz aller dieser Mittel würde die Fortbewegung in den engen Kanälen aber unmöglich sein, wenn die Oberfläche des Wurmes nicht mit den oben erwähnten Stacheln besetzt wäre, die mit ihren Spitzen nach hinten stehen, ein Rückwärtsgleiten also verhindern und eine jede Zusammenziehung des Körpers, mag sie mehr oder weniger ausgebreitet sein, in eine Vorwärtsbewegung verwandeln.“

Die Annahme, daß der Leberegel sich von der Galle nähre, ist, wie Leuckart gezeigt, eine durchaus irrthümliche; vielmehr nimmt er das Blut seines Wirthes und die Substanz der inneren Wandung der Gallengänge (die Eipithelialzellen) auf in seinen nach Art der Dendrocoelen verzweigten Darmkanal. Daß die Leber durch zahlreiche, in ihr wohnende Egel nach und nach zu Grunde gehen muß, liegt auf der Hand. Die Lebergänge werden entzündet, die Cirkulation des Blutes durch den fortwährenden Druck gehemmt, die Absonderung der Galle gestört. Es tritt Appetitlosigkeit, Abmagerung und Wassersucht ein. Glücklicherweise ist das Befallensein des Menschen vom Leberegel eine große Seltenheit. Der Schaden, den er unter den Schafherden anrichtet, ist jedoch groß genug, um ihn zu einem der gefürchtetsten Parasiten zu machen. Er producirt enorme Massen von Eiern, welche aus den Gallengängen gewöhnlich in die Gallenblase und aus dieser, wo sie sich zu Millionen anhäufen können, in den Darm des Wirthes und nach außen gelangen. Im Wasser entwickelt sich in ihnen ein mit einem weichen Flimmerkleid angethaner und einem kreuzförmigen Augenflecke versehener Embryo. „Um das Kleid desselben in voller Aktivität zu sehen, muß man ihn bei dem Ausschlüpfen beobachten. Nachdem er durch ein paar kräftige Bewegungen den Deckel der Eischale gelüftet hat, zwängt er sich unter Beihülfe der Flimmerhaare, die überall, wo sie mit dem Wasser in Berührung kommen, alsbald zu schlagen beginnen, durch die Deckelöffnung hindurch, um mit rapider Geschwindigkeit seine frühere Hülle zu verlassen.“

„Mit ausgestrecktem Körper schwimmt er rastlos vorwärts, bald gerade aus, und dann beständig um die Längsaxe rotirend, bald in Bogen oder Kreisen. Der Leib hat in diesem Zustande eine kegelförmige Gestalt und eine Länge von 0,13 Millimeter (etwas über $^1/_{20}$ Linie). Stößt der Embryo irgendwo an, so verweilt er einen Augenblick, wie zur Prüfung, bevor er seine Tour von neuem beginnt. Um bei der Bewegung im Wasser einen Bogen oder Kreis zu beschreiben, wird der Leib gekrümmt, um so stärker, je kürzer der Bogen sein soll. Mitunter sieht man den Embryo mit völlig eingekrümmtem Leibe ohne Ortsveränderung um seinen Mittelpunkt drehen. Hat diese Bewegung ohne Rast und Ruhe etwa 20 bis 30 Minuten gedauert, dann nimmt sie allmälig ab und erlischt nach kurzer Zeit völlig. Die Haare werden starr und fallen ab, nachdem das Thier sich mehr oder minder stark zu einer keulenförmigen oder ovalen Masse zusammengezogen, auch vorher vielleicht einige Versuche zur Kriechbewegung gemacht hat.“ (Leuckart.) Die weiteren Schicksale dieser Larven kennt man noch nicht; man darf jedoch vermuthen, daß sie einen ganz ähnlichen Entwickelungsgang in einem Zwischenwirthe durchmachen, wie die übrigen Distomen, deren Jugendformen erst frei im Wasser leben und dann in die Schnecken einwandern. „Auf welche Weise nun aber auch, fährt unser Gewährsmann fort, die jungen Leberegel in ihre definitiven Wirthe übersegeln mögen, darüber ist kein Zweifel, daß solches bei der Nahrungsaufnahme und zwar gewöhnlich auf der Weide geschieht. Man hat durch eine Anzahl von Beobachtungen fest gestellt, daß Schafe, die kurze Zeit auf einer verdächtigen Weide verweilten, mit einziger Ausnahme derjenigen Thiere, die wegen Krankheit oder aus anderen Gründen zurückgehalten wurden, sämmtlich an der Leberfäule zu Grunde gingen. Ebenso weiß man von englischen Schaf-

züchtern, die, um keine Konkurrenz aufkommen zu lassen, nur solche Thiere verkaufen, welche sie vorher „verhütet“, d. h. auf gewissen Weiden mit Leberegeln inficirt haben. In manchen Fällen will man schon sechs Wochen nach dem Aufenthalte auf verdächtigen Wiesen den Eintritt der Egelkrankheit bei Schafen beobachtet haben.“ Wie sehr diese von Zeit zu Zeit wüthet, erhellt aus den Angaben eines französischen Naturforschers, der für Frankreich in diesem Jahrhundert 9 Leberegeljahre aufzählt: 1809, 1812, 1816, 1817, 1820, 1829, 1830, 1853, 1854. In der Umgegend von Arles gingen deren 300,000, und bei Nimes und Montpellier 70,000 Schafe zu Grunde. In der Leber eines einzigen Thieres sollen mitunter über 1000 Egel gefunden worden sein, die Zahl von 200 scheint aber selten überschritten zu werden.

Ein weit ungefährlicherer, dem Leberegel nahe verwandter und mit ihm denselben Verbreitungsbezirk theilender Gast ist der kleine Leberegel (Distomum lanceolatum), 4 bis 4½ Linien lang. Er kommt gewöhnlich nur in geringerer Anzahl vor, und dies, sowie seine Kleinheit und der Mangel der Körperstacheln sind die Ursachen, warum er viel minder zu fürchten ist. Sein Lebensgang scheint ein ähnlicher, wie der des großen Leberegels zu sein und beginnt mit der Periode der bewimperten Larve. Die Einwanderung in den Menschen gehört zu den größten Seltenheiten.

Wir können aber die Gattung Doppelloch noch nicht verlassen, sondern haben noch einige speziell auf den Menschen angewiesene Arten vorzustellen. Ein kleines Distomum ist ein Mal in vier Exemplaren im menschlichen Auge gefunden worden, ein anderes bewohnt den Darmkanal der Egypter, ohne weder häufig, noch gefährlich zu sein, ein drittes aber, Distomum haematobium, ist sowohl deswegen sehr interessant, weil es getrennten Geschlechtes, als vorzugsweise, weil es einer der gefährlichsten Parasiten der egyptischen Fellahs und Kopten ist. Das Männchen ist einen halben Zoll lang, das Weibchen schlanker und etwas länger. Der Saugnapf liegt nahe am Vorderrande. Nach den Untersuchungen einiger in Alexandrien an der medicinischen Schule wirkenden Professoren, besonders Bilharz, leidet wenigstens die Hälfte der erwachsenen Bevölkerung egyptischen Stammes an diesem Wurme, der sich in den venösen Blutgefäßen des Unterleibes und ganz besonders in den Harnwegen aufhält. Die dadurch verursachten Leiden endigen oft mit allgemeinem Siechthum und Tod. Die Jungen dieses Distomum kommen sehr zahlreich aus den in den leidenden Organen abgelegten Eiern aus; unzählige Eier werden aber auch entleert, und durch sie ist für die so allgemeine Verbreitung dieser Parasitenkrankheit leider mehr als hinreichend gesorgt. „Es wäre von höchstem Interesse, die Wege zu erforschen, auf denen Distomum haematobium in den menschlichen Körper eindringt. Da die Lebens- und Nahrungsweise der Egypter sehr einfach ist, so dürfte das auch vielleicht eine relativ ziemlich leichte Aufgabe sein. So lautet wenigstens das Urtheil Griesingers, der die medicinischen Zustände Egyptens aus langjähriger Anschauung kennt und sich namentlich um die Aufhellung der Entozoenkrankheiten des Orients große Verdienste erworben hat. Wie derselbe meint, sind bei der Beantwortung der Frage nach dem Import des Distomum haematobium hauptsächlich drei Dinge ins Auge zu fassen, das Nilwasser, welches unfiltrirt genossen wird, das Brod und Getreide, auch vielleicht die Datteln, die ein Hauptnahrungsobjekt bilden, und die Fische, die in halbfaulem Zustande sehr allgemein und gerne von den Fellahs genossen werden. Auch der rohen Blätter und Wurzeln zu gedenken, scheint durchaus gerechtfertigt, da dieselben bei den armen Egyptern einen wesentlichen Bestandtheil der Nahrungsmittel ausmachen. Da es gerade die unteren Schichten der Bevölkerung sind, die von dem Distomum haematobium heimgesucht werden, so liegt die Vermuthung, daß diese Speise durch zufällig beigemischte Schnecken oder Insekten die jungen Würmer im eingekapselten Zustande einschleppe, vielleicht noch näher als der Gedanke an die Fische, die wenigstens bei uns zu Lande nur selten von eingekapselten Distomen bewohnt werden.“ (Leuckart.)

Wir vervollständigen unsere Kenntniß der dem Generationswechsel unterworfenen Saugwürmer, indem wir noch einen Blick auf ein Paar dem Distomum sehr nahe stehende Gattungen werfen. Monostomum nennt man diejenigen, welche nur einen den Mund umgebenden Saugnapf am Kopf besitzen. Davon bewohnt das einige Linien lange Monostomum mutabile eine Anzahl Wasservögel. Ihre Entwickelung aus dem Ei schließt sich genau an diejenige der Distomen der Frösche an und sie scheinen als Cercarien jenen Vögeln (Reiher, Wasserhuhn, Ente u. a.) in die Nasenhöhlen und von da in andre Höhlen zu kriechen. — Die andere Gattung, mit welcher wir den Saugwürmern Lebewohl sagen wollen, Amphistomum, hat einen großen Saugnapf am Hinterende. Das im Dickdarm der Frösche, besonders im grünen Wasserfrosch lebende Amphistomum subclavatum verbringt seine erste Generation und den Cercarienzustand frei im Wasser und bei verschiedenen Wasserinsekten und Weichthieren, auch in den Cyclas-Muscheln. Zwei andere Arten, deren Lebensgeschichte noch nicht verfolgt wurde, wohnen in unseren Wiederkäuern.

Dritte Ordnung.

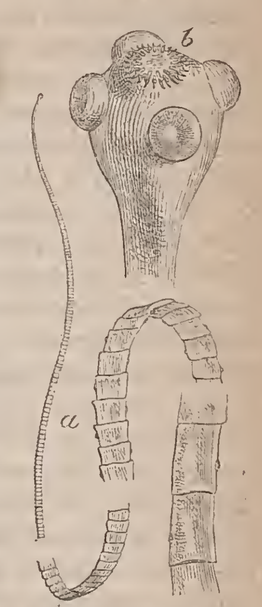
Bandwürmer (Cestodes).

Mit den Trichinen sind die Bandwürmer so populär, daß man auch in guter, nicht gerade medicinischer Gesellschaft wagen darf, von ihnen und ihren Lebensschicksalen eingehender zu sprechen. Sich mit ihnen, ihren Verwandlungen und unfreiwilligen Wanderungen bekannt zu machen, ist nicht bloß Pflicht einer jeden Hausfrau, welche in ihrer Küche eine vernünftige Sanitätspolizei üben will, auch das Interesse an der Zusammensetzung des merkwürdigen Vielwesens, das man Bandwurm — als ob es nur ein Thier wäre — zu nennen gewohnt ist, und an den Irrfahrten seiner Jugendzustände ist in den Vordergrund zu stellen. Schließlich ist ein in einem weißen Glase in reinem Spiritus mit Hülfe einer Glaskugel museummäßig aufbewahrter Bandwurm nichts weniger als unappetitlich. Auch braucht man ja nicht gerade an die menschlichen Bandwürmer zu denken. Hunde, Katzen, Frösche, Fische liefern deren zu beliebiger Auswahl. Am allervertrautesten machen wir uns aber ohne jeden ästhetischen Skrupel mit jenen Gästen der Schnepfe, wenn wir sie, mit gewissen Bestandtheilen des Vogels zubereitet, als Delikatesse genießen.

Wir gehen also frisch daran und verständigen uns zuerst über die Bestandtheile, die Zusammensetzung und die Bedeutung des sogenannten „Bandwurmes“, einer Kolonie oder eines Thierstockes, wie wir sehen werden, dessen Bedeutung freilich auch erst wieder durch die Entwickelungsgeschichte ins rechte Licht gesetzt wird. Wir halten uns dabei zunächst an die Gruppe der eigentlichen Bandwürmer (Taeniadea), zu welcher auch wenige den Menschen bewohnende Arten gehören, da ihre Naturgeschichte in allen Einzelheiten bekannt ist, während für die übrigen Gruppen vollen Aufschluß zu geben der Zukunft vorbehalten ist.

Es ist jedermann geläufig, an dem Bandwurme, wie er im Menschen und vielen Thieren sich aufhält, den „Kopf“ mit einem kurzen, fadenförmigen „Hals“ und die „Glieder“ zu unterunterscheiden, wobei man sich keine Rechenschaft gibt, was man denn eigentlich mit dem Ausdruck „Glied“ bezeichnet. Der Kopf des Bandwurmes trägt bei einer Abtheilung von Arten einen Kranz von Haken auf einem kleinen rüsselartigen Vorsprunge, die ihm natürlich zur größeren Sicherung und Befestigung im Darme seines unfreiwilligen Gastgebers dienen. Man würde jedoch sehr irren, zu meinen, daß die nicht mit dem Hakenkranze versehenen Arten darum weniger hartnäckig sind. Den besten Beleg dazu gibt der hakenlose Bandwurm des Menschen, die Taenia mediocanellata, der man im Allgemeinen stärker zusetzen muß, um sie „abzutreiben“, als der

bestachelten Taenia solium. Rings um den Kopf sind vier Saugnäpfe angebracht, welche als Haftorgane wie die Bauchnäpfe der Trematoden wirken. Nach einer Mundöffnung suchst du beim Bandwurm vergeblich; er ist in derselben glücklichen Lage, wie die Kratzer, nicht einmal essen zu brauchen und sich doch mittelst der durch seine ganze Oberfläche vor sich gehenden Aufsaugung gut zu nähren. Wie gesagt, pflegt man den unmittelbar aus dem Kopfe hervorgehenden, gänzlich ungegliederten Körpertheil „Hals" zu nennen. Wir werden sehen, daß er aufs engste zum Kopfe gehört. Auf den Hals folgen die sogenannten „Glieder". Die unmittelbar am Halse sitzenden sind kaum andeutungsweise von einander getrennt, sie scheiden sich, je mehr sie sich entfernen, immer schärfer, und hängen am Ende des „Bandwurmes", wo sie, wie man sagt, „reif" werden, nur noch lose an einander, so daß sie einzeln oder auch zu zweien und dreien verbunden, aus dem Wirthe ausgestoßen werden. Es ist Jedem, der mit dem Bandwurm eine Erfahrung gemacht hat, klar, daß die Glieder sich loslösende Knospen des vorderen Endes des Bandwurmes, namentlich des Kopfes und Halses sind, daß alles Abtreiben des Thieres nichts hilft, so lange der Kopf nicht zum Vorschein gekommen, der die ganze Kette aufs Neue sprossen läßt. Man nahm aber Anstand, den Bandwurm als einen Thierstock aufzufassen, da gerade die „Glieder" der am häufigsten zur Beobachtung kommenden Arten so wenig den Eindruck selbständiger thierischer Individuen machen. Sie bewegen sich kaum, oder nicht anders als losgelöste Organe, sie haben eben so wenig, wie das ganze Gebilde, von dem sie sich losreißen, einen Mund und Verdauungskanal, sie erscheinen mitunter, z. B. beim Frosch-Bandwurm, als bloße Eierschläuche. Etwas anders verhält es sich bei manchen Bandwurmgattungen der Fische, wo die losgelösten Glieder tagelang unter lebhaften Bewegungen fortleben. Aller Zweifel wird aber gehoben, wenn man diese sogenannten Glieder in der Kette der ganzen Entwickelung betrachtet und dieselbe mit dem Generationswechsel vieler anderen Thiere und besonders auch der Saugwürmer vergleicht. Es ergibt sich dann, daß der Bandwurm aus zwei ganz verschiedenen Sorten von Individuen besteht.



Bestachelter Bandwurm. (Taenia solium.)
a nat. Größe, b Kopf vergrößert.

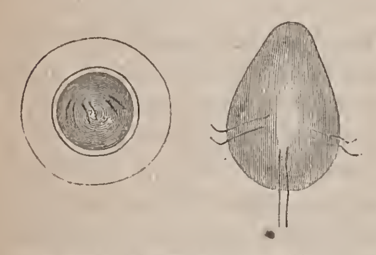
Bei den Saugwürmern lernten wir die Generation der schlauchförmigen Amme und die von ihnen abstammende zweite Generation der Cercarien kennen, welche sich direkt in die reifen Thiere umwandeln. Die Cercarien entstehen als innere Keime oder Knospen. Hier beim Bandwurm ist die eine, die Ammengeneration, der Kopf mit seinem ungegliederten Halse, dessen Herkommen wir bald verfolgen werden, und welcher eine Zeit hindurch isolirt besteht, d. h. ohne Knospen. Nachdem aber die Bandwurmamme sich bei ihrem Wirthe häuslich eingerichtet und mit dem Kopfe fixirt hat, schreitet sie zur Bildung einer Nachkommenschaft, die sie als Knospen nach und nach aus dem Hinterende sprossen läßt, und diese sogenannten Bandwurmglieder, so wenig selbständig sie auch oft erscheinen, repräsentiren in jedem Falle die Geschlechtsthiere, die höchste Form, mit welcher der Kreis der Zeugung und Entwickelung abschließt. Die freiwilligen Lebensäußerungen der Bandwürmer sind auf allen Stufen der Entwickelung so gering und beschränkt, daß es in der That nur des Willens bedarf, sich von einer althergebrachten Ansicht loszusagen, um nicht mehr das ganze Bandwurmgebilde, sondern das reife Glied desselben als ein Individuum zu betrachten. Die Thätigkeit des Bandwurmes geht über gemeinschaftliche Verlängerung, Verkürzung, eine sich über alle Glieder fortsetzende Wellenbewegung nicht hinaus; der Kopf, als ein Individuum niederer Ordnung der Erzeuger der Gliederkette, ist zugleich als eine Art von Organ im Dienste des Stockes, der mithin aus zweierlei Individuen von verschiedener Gestalt und Leistung zusammengesetzt ist und in dieser Vereinigung allerdings auch eine Einheit bildet. Diese Anschauung, mit

der man sich zum Verständniß vieler Vorkommnisse der niederen Thierwelt vollkommen vertraut machen muß, läßt sich durch den Hinweis auf die Thiergesellschaften der Bienen und anderer Hautflügler illustriren. Das Bienenwesen, der „Bien“, wie man es auch genannt hat, ist eine Einheit, zu welcher mehrere Sorten von Individuen in ganz verschiedener Thätigkeit beitragen. Von dieser in seinen Gliedern mehr freiheitlichen Gemeinschaft steigt die Vorstellung leichter zu jenen organisch verbundenen Kolonien der „Bandwürmer“ und vieler polypenartiger Wesen herab, wo das Individuum mehr der Idee nach, als in Wirklichkeit besteht und statt der freien, selbständigen Wesen sehr unvollkommene, unselbständige Surrogate derselben uns entgegentreten. Wir erinnern uns denn auch bei diesem geringen Anlaß an des Dichters Worte:

Immer strebe zum Ganzen, und kannst du selber kein Ganzes
Werden, als dienendes Glied schließ an ein Ganzes dich an.

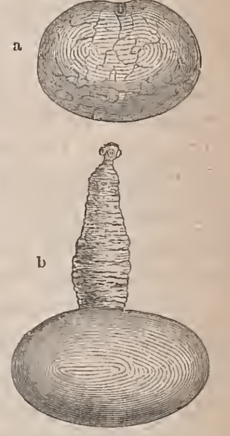
Allen jenen thierischen, vielgestaltigen Gemeinschaften fehlt „die angeborne Farbe der Entschließung“, welche die höhere staatliche Ordnung charakterisiren soll. Allein wohin gerathen wir doch vom Bandwurm! Wir stehen bei seinen „dienenden Gliedern“, in sofern sie, zur Reife gelangt, durch eine äußerst ergiebige Eiproduktion für die Erneuerung des Entwickelungskreises sorgen, in welchem die Art sich bewegt.

Man sieht in den ersten platten Bandwurmgliedern gewöhnlich schon mit bloßem Auge den Eihalter, der aus einem mittleren Stamme und nach beiden Seiten abgehenden, unregelmäßigen Aesten besteht. Dieses Organ ist dicht mit Eiern erfüllt. Durch die dicke, oft doppelte Schale derselben erkennt man ein kleines, kugliges Wesen, welches mit drei Paar Häkchen bewaffnet ist. Wenn jemand, mit der Kenntniß der Entwickelungsgeschichte der übrigen Eingeweidewürmer ausgerüstet, an die ihm bisher unbekannten Bandwürmer käme, er würde aus der Festigkeit der Eihüllen und der Bewaffnung der Embryonen und aus der Beobachtung, daß diese Eier massenhaft ins Freie gelangen, den Verdacht hegen, daß auch die Bandwürmer allen Unbilden der Witterung, der Nässe und Trockniß, der Berührung mit gährenden und faulenden Substanzen ausgesetzt sein können, ohne diese Einflüsse bis zu ihrem Inhalt gelangen zu lassen, daß sie bestimmt sind, durch einen jener tausend möglichen Zufälle in ein Thier zu gerathen, daß dann der sechshakige Embryo frei wird und mit Hilfe seiner sechs Spießchen sich in seinem Wirthe nach einem bestimmten Organe hin auf die Wanderung begibt. So ist es. In den Kreis dieser Entwickelung, zu welcher die eingewanderten, sechshakigen Larven fortschreiten, gehören nun jene Zustände und Formen, welche man fast ein Jahrhundert hindurch unter dem Namen der „Blasenwürmer“ als selbständige Thiergattungen im System verzeichnet hatte, die auch dem Laien bekannten Finnen und Quesen. Blasenwürmer nannte man sie, weil ihr Leib blasenförmig durch eine wässerige Flüssigkeit aufgetrieben ist, und über ihre sehr nahe Verwandtschaft mit den Bandwürmern gab die oberflächlichste Vergleichung ihrer Köpfe längst Aufschluß, die eben nichts anders, als wahre Bandwurmköpfe sind. Als man vor zwanzig Jahren anfing, den Wanderungen der parasitischen Würmer auf die Spur zu kommen, verfiel man auf die Vermuthung, die so offenbar mit den Bandwürmern verketteten Blasenwürmer seien nichts anderes, als verirrte, auf ihrer Wanderung in unrechte Organe gelangte Individuen, welche dort krank und wassersüchtig geworden. Die Finnen also, die bekanntesten aller, seien statt in den Darmkanal in das Fleisch gelangt, wo sie eigentlich eine recht elende Existenz hätten und ihren Lebenszweck vollständig verfehlten. Es ist das Verdienst des Dr. Küchenmeister in Zittau, die Frage über das Verhältniß der Blasen- zu den Bandwürmern in das rechte Geleis gebracht und durch überzeugende Nachweise und Experimente dahin entschieden zu haben, daß die Blasenwurmform der normale, einer ganzen Reihe von Bandwürmern eigenthüm-


Sechshakiger Bandwurmembryo. (Vergrößert.)

liche Entwickelungszustand sei. Daß Mißgriffe, zum Theil tragikomischer Natur, unterliefen, ist nicht zu verwundern. Als unser Freund, Herr Dr. Küchenmeister, auf der Naturforscherversammlung in Gotha im Jahre 1851 mit dem Fanatismus der Ueberzeugung seine Theorie vortrug, nachdem es ihm schon wiederholt gelungen war, die Finne des Kaninchens im Darme des Hundes zu einem schönen Bandwurm zu erziehen, erbot er sich zum selben Experimente während der Tage der Versammlung. Mit noch einem jüngeren Naturforscher hatte ich die Ehre, Küchenmeister zu assistiren. Kaninchen-Finnen waren da, aber kein Hund. Küchenmeister meinte, es würde wohl auch mit einer Katze gehen, und einen ungeheuren, sehr störrischen Kater in einem Sack, begaben wir uns in einen Keller des Theaters, dessen Räume den Naturforschern zur Disposition standen, um diesem Kater die Finnen beizubringen. Der Kater hatte eine Ahnung, daß er nicht der rechte Wirth sei, kratzte und biß und spuckte wiederholt die Finnen aus, die wir ihm ins Maul gesteckt. Endlich gelang die gewaltsame Fütterung; nach zwei Tagen wurde das Opfer der Wissenschaft geschlachtet, aber von Finnen und beginnenden Bandwürmern keine Spur in ihm gefunden. Natürlich that dieser unbedeutende Zwischenfall dem Fortschritt der richtigen Erkenntniß dieser Verhältnisse keinen Eintrag. Man sah eben ein, daß gewisse Finnen nur in gewissen Thieren ihre Ausbildung zum Bandwurme erlangen.

Die durch Küchenmeister angeregten Versuche, welche die in der Natur mehr oder weniger dem Zufalle anheim gegebenen Vorgänge unter die Kontrole und Leitung des Beobachters stellen, wurden nun hundertfältig nach beiden Richtungen hin fortgesetzt. Einmal galt es, sich zu überzeugen, in dem Darme welches Thieres sich der in einem anderen Thiere lebende Blasenwurm zur Bandwurmkolonie erhebt, und umgekehrt hatte man den Weg zu erforschen, welchen die sechshakigen Larven bis zur Verwandlung in die Blasenwurmform durchmachen. Im Freien kommen die in den Eiern eingeschlossenen Jungen nicht aus. Diese Eier müssen vielmehr in den Magen eines bestimmten Thieres, z. B. die Eier des Katzenbandwurmes in den Magen der Maus, die eines der Hundebandwürmer in den Magen des Kaninchens oder Hasen gelangen, um hier unter dem Einfluß der Magensäure binnen wenigen Stunden sich zu öffnen und den sechshakigen Embryo ausschlüpfen zu lassen. Diese nunmehr freien Larven machen sich aber sehr bald auf die Wanderung, durchbohren die Magenwände und gelangen nach und nach in den verschiedensten Organen an, wo eine Umwandlung mit ihnen vorgehen soll. Am häufigsten ist das Ziel dieser Wanderung die Leber. Einzelne dringen bis in die Knochen und z. B. die Queſe der Schafe dringt regelmäßig bis in das Gehirn vor. Angekommen am Ziel, umgibt sich das winzige Thierchen, nachdem es die nunmehr unnütz gewordenen Haken abgeworfen, mit einer Kapsel, in welcher es ungefähr $^1/_{20}$ Linie mißt. Es ist damit in eine zweite Lebensperiode getreten, in welcher es zum sogenannten Blasenwurm sich umbildet. Im Innern des rundlichen Körpers (a) sammelt sich eine Flüssigkeit, wodurch der Körper mehr und mehr zu einer Blase aufgetrieben wird, auf deren Wand als Zeichen lebhaften organischen Processes sich ein Netz wasserklarer Gefäße entwickelt.



a Blasenwurm.
b Ausgestülpter Bandwurmkopf.

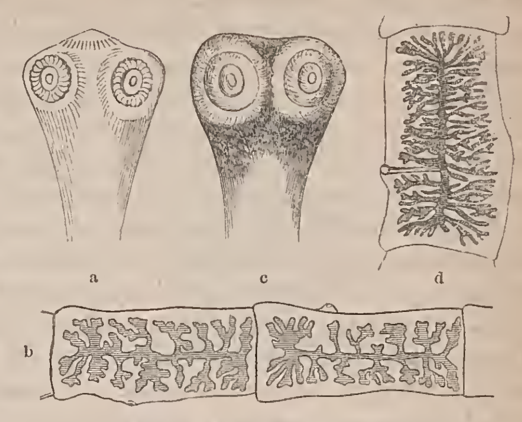
Bald zeigt sich, nach dem Innern der Blase ragend, ein Zapfen, die Anlage des Bandwurmkopfes. Derselbe ist von Außen her hohl; man kann sich ihn also vergegenwärtigen durch einen in die Faust des Handschuhes eingestülpten Handschuhfinger, und in dieser Höhlung liegen die Saugnäpfe und der Stachelkranz, so, daß beim Ausstülpen des Zapfens diese Theile nach Außen treten, und daß also natürlich die Oberfläche des einwärts gekehrten Zapfens dann zur Axe wird. Wird nun dieses Gebilde umgestülpt, was jedoch selten an dem Aufenthaltsorte der Finnen geschieht, so besteht es aus dem Bandwurmkopf mit dem ungegliederten, aber oft

gerunzelten Halse und der daran hängenden Blase (Fig. b). Bei einigen Arten hat es aber sein Bewenden nicht mit der Bildung nur eines Bandwurmkopfes an der Blase; es können zahlreiche Kopf-Knospen entstehen, oder auch nur Blasen sich bilden, deren jede Köpfe hervorbringt. Wir werden diese Erzeugungen bei den betreffenden Arten näher ins Auge fassen. In dem Blasenwurmzustand verharrt der Wurm so lange, als er an der Bildungsstätte der Blase bleiben muß. Die Finne des Schweines geht in den Muskeln, wo sie sich aufhält, durchaus keine weiteren Veränderungen ein. Die Finne des Kaninchens in der Leber oder im Gekröse erfüllt ihre eigne Lebensaufgabe nicht, wenn das Kaninchen eines natürlichen Todes stirbt. Wird aber das inficirte und von der Marktpolizei nicht beanstandete Schweinefleisch roh oder sehr unvollkommen zubereitet vom Menschen genossen, wandert das Kaninchen in den Magen eines Hundes, die ebenfalls mit einem eignen Blasenwurm gesegnete Maus in den Magen einer Katze, so findet nun der Uebergang des Blasenwurmes in den eigentlichen Bandwurm statt. Die erste Veränderung ist das völlige Hervortreten des Kopfes, welcher sehr bald die zweite, das Abfallen der Schwanzblase, folgt, welche einfach verdaut wird. Der Kopf mit seinem Halse ist nun ein eignes, selbständiges Wesen, die Zwischengeneration oder Amme, welche aus dem Magen des Wohnthieres bis zu einer gewissen Stelle des Darmkanals hinabgleitet, wo sie sich fixirt und die Schlußgeneration, die Geschlechtsthiere unter der Form von Knospen und Gliedern hervorbringt. Es folgen sich also, um das Bisherige nochmals kurz zusammenzufassen, im Leben des Bandwurmes folgende mit wiederholtem Wohnungswechsel verbundene Zustände: der sechshakige Embryo, der Blasenwurm, der Bandwurmkopf ohne Glieder, der eigentliche Kettenwurm und das isolirte Glied oder Geschlechtsthier; da jedoch die sechshakige Larve direkt in die Blase übergeht, der Bandwurmkopf an dieser als Knospe entsteht und dieser der Boden ist, aus welchem die Glieder hervorwachsen, so sind im Grunde drei Generationen zu unterscheiden, von denen aber nur die letzte geschlechtlich entwickelt ist, während die beiden vorhergehenden die vorbereitenden Stufen sind.

Nach diesen unumgänglichen Erörterungen werden wir nun die Verhältnisse, unter welchen eine Reihe Arten der Gattung Bandwurm (Taenia) vorkommt, leicht auffassen. Wir betrachten zuerst mehrere, deren Blasenwurmform, früher mit dem Namen Cysticercus, Finne, bezeichnet, aus einer Blase mit einem einzigen Kopfe besteht. Die wichtigsten darunter für uns sind natürlich diejenigen, welche am häufigsten im Menschen sich ansiedeln. Am längsten und genauesten ist die Taenia solium bekannt. Er erreicht eine Länge von sechs bis neun Fuß. Der Kopf gleicht etwa dem Knopf einer mittelgroßen Stecknadel. Auf dem Stirnvorsprunge steht ein Kranz von zweierlei Haken, welche sich durch ihre gedrungene Form von denen anderer Tänien, die man mit dem menschlichen Bandwurm hat in eine Art zusammenreihen wollen, gut unterscheiden. Der Hals ist ungefähr einen Zoll lang und die Zahl der die Kette bildenden unreifen und reifen Glieder beläuft sich auf 700 bis 800 und mehr. Die Gestalt der Glieder ist in den verschiedenen Strecken sehr verschieden. Erst in der letzten Strecke nehmen sie eine entschieden längliche Form an, indem zugleich auch mit zunehmender Dicke der Eischalen der verzweigte Eihalter durchscheint. Man braucht nur ein solches reifes Glied zu sehen, um mit Gewißheit sagen zu können, ob das mit dem Bandwurm behaftete Individuum die Taenia solium oder eine andere Art beherbergt. Der Eihalter der Taenia solium hat nämlich jederseits nur 7 bis 10 Aeste, welche sich weiter verzweigen.

Daß der Mensch in die Erziehung dieses einen seiner Bandwürmer sich mit dem Schwein theilt, ist eine jetzt wohl allgemein bekannte Thatsache. Sie ist nicht nur durch die Vergleichung der Haken und anderen Kopfbestandtheile des Bandwurmes mit denen der Schweinefinne, sondern auch durch zahlreiche, immer mit demselben Erfolg sich wiederholende Versuche ganz außer Zweifel gestellt. Nicht wenige Ferkel und Schweine wurden seit den funfziger Jahren geopfert, um, nachdem

man ihnen eine Anzahl reifer Glieder der Taenia solium eingegeben, ihr Finnigwerden zu beobachten. Ungefähr 2½ Monate verstreichen nach dem Einführen der Eier in das Schwein, bis die Finnen in den Muskeln ihre Entwickelung abgeschlossen haben. Außer im Schwein sollen auch noch in einigen anderen Thieren, Affe, Hund u. a. die Blasenwürmer der Taenia solium gefunden worden sein. Ganz sicher ist nur, daß auch im Menschen selbst, wenn er durch irgend einen Zufall die Eier verschluckt hat, die Finnen sich regelmäßig in den Muskeln entwickeln, außerdem aber auch im Herzen und ziemlich oft im Auge und im Hirn vorkommen können.



a Kopf und b Glied von Taenia solium.
c Kopf und d Glied von Taenia mediocanellata.

Um positive Gewißheit zu erlangen, daß im gegebenen Falle die Schweinefinne im Menschen zur Taenia solium werde, konnte man unfreiwillig oder freiwillig Finnen verschlucken lassen und die Folgen beobachten. Der um die Naturgeschichte der Bandwürmer hoch verdiente Küchenmeister kam auf den Gedanken, zum Tode verurtheilten Verbrechern, ohne daß sie es ahnten, in einer guten Suppe und mit Wurstsemmeln die Finnen beizubringen und bei der Sektion der Delinquenten das Vorhandensein der Finnen und den Beginn ihrer Umwandlung zu konstatiren. Ein anderer Forscher fand für mäßiges Geld einen armen Schlucker, der sich nach Anweisung den Bandwurm anaß; und endlich bewog die Liebe zur Wahrheit und Wissenschaft mehrere Zoologen, sich selbst als Versuchsmenschen aufs innigste mit Finnen und Bandwurm zu befreunden. Von der Einführung der Finne in den Magen bis zur Abstoßung der ersten reifen Glieder scheinen 3 bis 3½ Monate nöthig zu sein. Sein Alter bringt der Bandwurm auf 10 bis 12 Jahre; ja bei gehöriger Pflege scheint er noch älter zu werden.

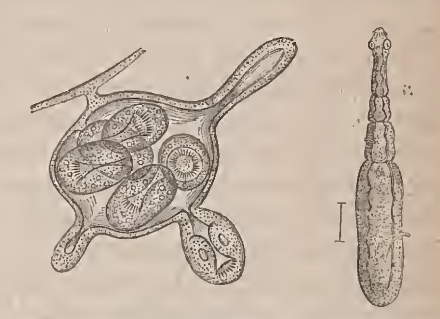
Ein zweiter, den Menschen bewohnender Bandwurm ist Taenia modiocanellata, der 12 Fuß lang wird und dicker, stärker und beweglicher als der andre ist, mit dem wir uns eben beschäftigt. Zu unterscheiden sind sie sehr leicht, da der Kopf der mediocanellata ohne Hakenkranz ist und also nur die vier sehr kräftigen Saugnäpfe trägt. Aber auch jedes reife Glied läßt ihn erkennen, indem der Eihalter 20 bis 35 dicht neben einander laufende Seitenzweige hat. Die Verbreitung dieses Thieres scheint eine eben so große, als die der anderen Art zu sein. Man wußte schon länger, daß die Abyssinier sehr von einem Bandwurm geplagt würden und zwar nach den Berichten älterer und neuerer Reisenden in Folge der Sitte, das Fleisch roh zu genießen. Die Muhamedaner und Europäer, welche sich dieses Genusses enthalten, werden vom Bandwurm verschont, der sich sogleich einstellt, wenn sie die abyssinische Gewohnheit mitmachen. Nun ist aber das Fleisch, welches die Abyssinier genießen, kein Schweinefleisch, sondern dasjenige von Schafen und Rindern. Andere ärztliche Berichte, wonach Kinder nach dem Genusse geschabten Rindfleisches mit dem Bandwurm behaftet wurden, brachten Leuckart auf die Vermuthung, die Finne der Taenia mediocanellata wohne in den Muskeln des Rindes, und die darauf angestellten Versuche gaben den Beweis dafür. Vor dem Genuß rohen Rindfleisches muß daher eben so nachdrücklich, wie vor dem des Schweinefleisches gewarnt werden. Ganz finnige Rinder und Kälber scheinen sehr selten vorzukommen, wohl der Hauptgrund, warum der Blasenwurmzustand des hakenlosen Menschenbandwurmes bis vor wenigen Jahren verborgen bleiben konnte. Die Nahrungsweise der Wiederkäuer bringt es mit sich, daß sie der Gefahr des Verschlingens ganzer Bandwurmglieder mit Tausenden von Eiern viel weniger ausgesetzt sind. Um so größere Sorgfalt ist nöthig. Hier

in meiner Umgebung in Gratz ist Taenia mediocanellata offenbar die häufigere Form des Bandwurmes; Schweinefleisch in Form von Wurst und Bratwurst, wie in Thüringen, ißt man wenig oder gar nicht, aber ein den Import jener Art im höchsten Grade begünstigendes Gericht habe ich kennen gelernt, gehacktes rohes Rindfleisch, bloß mit Gewürzen und Essig und Oel servirt.

Von den Bandwürmern mit einem Blasenwurmzustand gleich der Finne, nämlich dem, wo die Blase nur einen einzigen Bandwurmkopf knospen läßt, sind noch einige bei Hund und Katze vorkommende besonders erwähnenswerth. Die im Hunde geschlechtsreif werdende Taenia marginata ist zwar als solche dem Menschen nicht gefährlich, aber gelegentlich kommt ihre, sonst gewöhnlich im Netz und in der Leber der Wiederkäuer und Schweine lebende Finne, den älteren Systematikern als Cysticercus tenuicollis bekannt, auch im Menschen vor. Der häufigste Bandwurm des Hundes ist aber die Taenia serrata, ausgezeichnet durch eine doppelte Reihe größerer und kleinerer Haken. Als Blasenwurm lebt er im Hasen und Kaninchen. Die zahllosen Versuche, bei welchen Hund und Kaninchen den Boden abgeben, auf welchem Taenia serrata erzogen wurde, haben vorzugsweise zur Aufhellung der Bandwurmangelegenheit beigetragen. Der bei der Katze gemeinste ist Taenia crassicollis, mit starkem Kopf, kurzem und dickem Halse. Das Sprichwort: Wenn die Katze nicht zu Haus, tanzen die Mäuse, — nimmt keine Rücksicht auf die in der Maus verborgene Finne (den sogenannten Cysticercus fasciolaris), deren gute Zeit erst anhebt, wenn die Maus von der Katze gefressen ist.

Ein wegen seines Blasenwurmzustandes sehr interessanter und noch mehr berüchtigter Bandwurm ist die auch ausschließlich im Hunde geschlechtsreif werdende Taenia coenurus. Wir kennen diese Stufe erst seit der neueren Zeit, als die Bandwurmuntersuchungen in Gang kamen. Längst aber ist der Blasenwurmzustand als Quese oder Drehwurm (Coenurus) bekannt, welcher, im Gehirn der Schafe sich aufhaltend, die Drehkrankheit dieser Thiere verursacht. Man hat den Verlauf der Krankheit natürlich auch durch den Versuch festgestellt. Bei den Schafen, welchen man die betreffenden Eier eingegeben, zeigen sich nach 17 Tagen die ersten Symptome der Drehkrankheit. Man findet alsdann in ihrem Gehirn schon die kleinen, erbsengroßen Bläschen, zu welchen die sechshakigen Embryone geworden sind. Es entsteht aber an diesen Blasen nicht blos, wie bei der Finne, ein einziger Bandwurmkopf, sondern gleich eine Gruppe von dreien oder vieren, bald aber mehr und mehr, indem theils an anderen Stellen der Blase andere Gruppen hervorwachsen, theils, unter Ausdehnung der Blase, neue Köpfe zwischen den älteren sprossen, so daß ihre Anzahl sich schließlich auf mehrere Hunderte belaufen kann. Der Druck und Reiz, den der Blasenwurm auf seine Umgebungen ausübt, verursacht jene Entzündungen und Entartungen des Gehirns, welche sich unter andern in dem Drehen der Schafe äußern und mit dem Tode derselben endigen. Der Ausbreitung und der Wiederkehr der Krankheit kann natürlich nur dadurch einigermaßen vorgebeugt werden, daß wenigstens die Köpfe der gefallenen oder getödteten Schafe sorgfältig vergraben und den Hunden unzugänglich gemacht werden. In dem Dorfe, in dem ich meine Kindheit verlebte, gab es jahraus jahrein drehkranke Schafe. Es war aber auch ein offener Schindanger keine Viertelstunde entfernt, auf welchem sich des Nachts alle losgelassenen Hof- und Hirtenhunde das Rendezvous gaben. Damals hatte man noch keine Ahnung, wie eben diese Hunde das Uebel wieder auf die Weide und in den Hof und Stall bringen könnten. Jetzt aber läßt sich eine solche Polizei üben, daß fast nur noch durch fremde Hunde der Drehwurm einzuschleppen ist. Die Auflösung der Drehwurmblase geht im Magen des Hundes sehr rasch vor sich, alle Köpfchen werden frei, jedes gründet eine Kettenkolonie, und aus dem einen Ei, welches zum Drehwurm sich entwickelte, ist am Schluß der Bandwurmentwickelung eine vieltausendfältige Nachkommenschaft hervorgegangen.

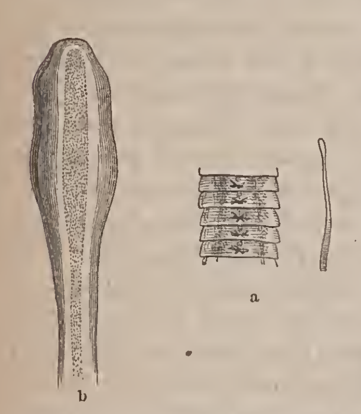
Ein zwar nicht häufiger, aber unter Umständen höchst gefährlicher, den Tod herbeiführender Parasit des Menschen und einiger Thiere (Wiederkäuer, Schweine, Affen) ist der sogenannte Hülsenwurm (Echinococcus der älteren Systematik), die Blasenwurmform eines gleichfalls im Hunde lebenden Bandwurmes, der Taenia echinócoccus. Derselbe ist so klein, kaum etwas über 2 Linien lang und ⅙ Linie breit, daß er den früheren Beobachtern entging und ebenfalls erst durch das neuere Studium der Lebensverhältnisse der Blasenwürmer ordentlich entdeckt wurde. Er weicht auch darin von den übrigen Tänien höchst auffallend ab, daß er schon im dritten Gliede geschlechtsreif wird, welches letzte Glied so lang ist, wie die beiden ersten sammt dem Kopfe. Die aus dem sechshakigen Embryo hervorgehende Blase ist nun ebenfalls, wie die Drehwurmblase, die Brutstätte sehr vieler Köpfchen. Dieselben entstehen aber nicht direkt auf der Wand der Blase, sondern in besonderen, aus dieser Wand hervorgehenden Brutkapseln, auf deren Außenfläche die erste Anlage der Köpfchen unter der Form eines hohlen Anhanges zur Entwickelung kommt. Dieser hohle Zapfen stülpt sich dann in das Innere der Brutkapseln, in welche schließlich die Bandwurmköpfchen an dünnen Stielen hineinhängen. Die einzelnen Brutkapseln enthalten mitunter 12 bis 15, selten mehr als 20 Köpfchen und haben ½ bis ¾ Linie im Durchmesser. Ungemein verschieden ist aber die Größe der Echinococcusblase, ehe sie Brutkapseln hervorbringt. Leuckart beobachtete dies bei einem Durchmesser von ½ Linie, andre fand er noch leer bei einem Volumen eines Hühnereies. Neben diesen einfachen, eben beschriebenen Hülsenwürmern kommt eine andre Form, die zusammengesetzte, vor, in welchem Falle neue, sogenannte Tochterblasen sich bilden, entweder nach Außen hin, oder nach innen, so daß dann die ursprüngliche Blase eine ganze Nachkommenschaft ihr gleicher Blasen einschließt. Nicht selten wird die Entwickelung hiermit abgebrochen, indem weder an der Mutter- noch an den Töchterblasen Brutkapseln mit Köpfchen entstehen. Das ganze Gebilde macht dann am wenigsten den Eindruck eines thierischen, parasitischen Körpers, sondern sieht wie eine bloße Wassergeschwulst (Hydatide) aus.


Taenia echinococcus (rechts) und ein vergrößertes Stück des Hülsenwurmes.

„Unter den menschlichen Parasiten, heißt es bei Leuckart, ist kein zweiter, der sich durch die Manchfaltigkeit seines Vorkommens mit dem Hülsenwurm vergleichen ließe. Selbst die (Schweine-) Finne, die wir wegen ihres Aufenthaltes in so verschiedenen Organen mit Recht den verbreitetsten Helminthen zugerechnet haben, steht in dieser Beziehung weit hinter dem Echinococcus zurück. Es ist kaum ein Organ des menschlichen Körpers, das demselben nicht gelegentlich zum Wohnort diente. Sogar die Knochen werden bisweilen von ihm heimgesucht. Aber nicht alle diese Organe beherbergen unsern Wurm mit gleicher Häufigkeit. Der Echinococcus hat eben so, wie die Finne, Lieblingssitze und andre, die er weniger häufig, vielleicht nur selten aufsucht. Freilich sind die Lieblingssitze beider sehr verschieden. Das Zellgewebe zwischen den Muskeln, das die Finne mit besonderer Vorliebe bewohnt, ist nur in seltenen Fällen der Sitz des Echinococcus. Auch im Hirn und namentlich im Auge wird die Finne ungleich häufiger gefunden, als der Hülsenwurm, der dafür seinerseits die von der gemeinen Finne meist verschmäheten Eingeweide und vor allen anderen namentlich die Leber aufsucht. Hier erreicht der Hülsenwurm nicht selten die Größe eines Kinderkopfes. — Wahrscheinlich ist der Hund der einzige Träger des Echinococcus-Bandwurmes, der mit ihm wohl über die ganze Erde verbreitet ist. Auf keinem Punkte dürfte er aber zu einer solchen Plage geworden sein, als in Island, wo der sechste bis fünfte Theil der gesammten Bevölkerung von ihm dahingerafft werden soll.

Das Register derjenigen Bandwürmer, deren Leben mit der Existenz unserer Hausthiere und unseres eignen Leibes verkettet ist, muß noch, mit Uebergehung einzelner minder wichtiger und weniger bekannter Formen, durch eine, einer anderen Gattung und Familie angehörige Art, den Grubenkopf (Bothriocephalus latus), vervollständigt werden. Die Grubenköpfe, insofern sie sich von den Tänien scheiden, haben einen abgeplatteten Kopf, der jederseits mit einer länglichen, tiefen Sauggrube versehen ist. Die meisten Arten leben geschlechtsreif in kaltblütigen Thieren, namentlich in Fischen, einzelne in Vögeln und Säugethieren und die wichtigste ist natürlich die den Menschen heimsuchende. Kein anderer menschlicher Bandwurm erreicht die Länge des Bothriocephalus latus, nämlich 15 bis 24 Fuß, mit 3000 bis 4000 kurzen und breiten Gliedern. Der Kopf ist keulenförmig, ½ Linie breit, 1¼ Linie lang. „Der Verbreitungsbezirk des Grubenkopfes ist weit enger als der der Taenia solium. Außerhalb Europa ist unser Wurm mit Sicherheit noch niemals beobachtet worden, und auch in Europa sind es nur gewisse Länder und Gegenden, die von ihm heimgesucht werden. Obenan unter diesen Lokalitäten stehen die Kantone der westlichen Schweiz mit den angrenzenden französischen Distrikten — in Genf soll fast ein Viertheil aller Einwohner am Bothriocephalus leiden — die nordwestlichen und nördlichen Provinzen Rußlands, Schweden und Polen. In Holland und Belgien wird der Bothriocephalus gleichfalls gefunden, aber im Ganzen, wie es scheint, seltner als in den ersterwähnten Ländern. Auch unser deutsches Vaterland beherbergt dieselben in einzelnen Distrikten, namentlich in Ostpreußen und Pommern."

„Schon seit lange hat man die Beobachtung gemacht, daß sich die Bothriocephalus=Gegenden und Orte durchweg durch Wasserreichthum auszeichnen. Es sind entweder Küstenstriche, die den Bothriocephalus beherbergen, wie die Ostseeprovinzen und die Länder des botnischen und finnischen Meerbusens, oder es sind die Niederungen größerer Seen und Flüsse. Begreiflich, daß man diesen Umstand vielfach mit der Anwesenheit unseres Bandwurmes in Beziehung zu setzen versuchte. Es sollte die Fischnahrung sein, die als ursächliches oder doch wenigstens als begünstigendes Moment die Entwickelung des Bothriocephalus bedinge. Man trug nicht einmal Bedenken, die schuldigen Fische namhaft zu machen, und bezüchtigte geradezu die wohlschmeckendsten, die Lachse und Forellen, des heimlichen Schmuggels mit Bothriocephaluskeimen. Doch ist es bis jetzt noch immer ungewiß, ob man mit dieser Vermuthung das Richtige getroffen hat." (Leuckart.)



a Kopf und reife Glieder des menschlichen Grubenkopfes in natürlicher Größe. b Kopf desselben vergrößert.

Leider kennt man von der Entwickelungsgeschichte des Grubenkopfes bis jetzt nur ein Bruchstück. Die Entwickelung der Eier geht erst vor sich, nachdem sie Monate lang im Wasser gelegen. Man sieht durch die Eischale hindurch den uns von den Tänien her bekannten sechshakigen Embryo. Allein beim Ausschlüpfen, das durch Abheben eines besonderen Deckelchens des Eies geschieht, schlüpft nicht, wie dort, eine nackte, sondern mit einem Kleide langer Flimmern bedeckte Larve hervor, welche 4 bis 6 Tage hindurch sich langsam im Wasser bewegt und dann ihren Flimmermantel abstreift. Da über die weiteren Schicksale der Larven die Gelehrten selbst noch sehr uneins sind, wollen wir ihre Vermuthungen und Ansichten hier unterdrücken. Im Darmkanal des Menschen hält der Grubenkopf bis 20 Jahre aus, im Allgemeinen aber ist die Frist eine weit kürzere, auch kann er wegen seiner schwächeren Befestigung leichter abgetrieben werden.

Neben unserem gewöhnlichen Grubenkopf ist noch eine Art mit Sicherheit als Parasit des Menschen erkannt, der Bothriocephalus cordatus, welcher im nördlichen Grönland Hund und Menschen frequentirt. Ohne Zweifel wird im Laufe der Jahre noch dieses Register von den anderen Welttheilen aus eine erhebliche Verlängerung erfahren.

Die anderen Gattungen aus der Familie der Bothriocephalen leben im ausgebildeten Zustande theils in Fischen, theils in Wasservögeln, in welche sie mit den Fischen versetzt werden. Meist ist die Gliederung eine undeutliche; sie kann sich sogar auf eine bloße Wiederholung der Fortpflanzungsorgane beschränken, ohne äußerlich angedeutet zu sein, ein Vorkommen von wichtiger, theoretischer Bedeutung und welches auf die Gattung Caryophyllaeus führt, der, im Wesentlichen ein Bandwurm, doch völlig ungegliedert ist, nur einfache Fortpflanzungsorgane besitzt und ein Saugwurm ohne Verdauungsapparat genannt werden kann. Nochmals, und viel mehr als die eigentlichen Tänien, erinnern diejenigen Gattungen (Familie der Tetraphyllidea) an die Saugwürmer, deren Kopf mit vier sehr beweglichen, oft lang gestielten Saugnäpfen versehen und deren reife Glieder länger ein isolirtes Leben führen. Sie leben sämmtlich in Fischen, vorzugsweise in Haien und Rochen, in deren Darmkanal sie mit anderen Fischen wandern, welche von jenen gejagt und verzehrt werden.

Indem wir diesen reichhaltigen Abschnitt schließen, hegen wir die Hoffnung, daß diejenigen Leser, welche sich nicht durch die Ueberschriften und den an sich nicht einladenden Gegenstand haben abschrecken lassen, durch das spannende Interesse an der Verkettung der Thatsachen volle Entschädigung für den Abgang des poetisch oder gemüthlich Anziehenden gefunden haben, möchten aber überhaupt daran mahnen, daß die vermeintlichen Mißklänge in der Natur ausgeglichen werden, wenn man auf einer höheren Warte sich einen erweiterten Gesichtskreis verschafft hat.

Wer den Ton gefunden,
Der im Grund gebunden
Hält den Weltgesang,
Hört im großen Ganzen
Keine Dissonanzen,
Lauter Uebergang. (Rückert.)

Der Kreis der Weichthiere.

Der Markt des Lebens stattet Jeden auch für die nähere Befreundung mit den Weichthieren mit einer kleinen Summe von Vorkenntnissen und Erfahrungen aus. Von einer Schnecke, einer Muschel hat Jedermann den Eindruck bekommen, daß sie eben Weichthiere seien, und daß diese Bezeichnung in durchgreifenden Abweichungen von den Wirbel- und Gliederthieren beruhe. In der Annahme der Zusammengehörigkeit von Schnecke und Muschel lassen wir uns nicht stören durch die Bemerkung, daß die eine einen mit Fühlhörnern und Augen ausgestatteten Kopf besitzt, während ein solcher Körperabschnitt bei der anderen vergeblich gesucht wird; die Anwesenheit eines Gehäuses bei der Weinbergsschnecke hindert auch den ungeschulten Betrachter durchaus nicht, in der nackten Wegschnecke ihre nächste Verwandte zu erblicken. Und wenn sich die Anschauungen mit dem Besuch des Meeresgestades verhundertfachen, die Märkte der Seestädte neue und neue Formen zuführen, werden auch die fremdartigeren Weichthiergestalten von dem prüfenden und vergleichenden Auge mit den Formen des Wirbelthier- und Gliederthier-Reiches, die Würmer nicht ausgeschlossen, nicht verwechselt werden.

An vielen Weichthieren ist freilich Kopf und Leib zu unterscheiden, aber der ganze Körper bleibt, im Vergleich zu den uns schon näher bekannten Thieren, klumpenhafter und zeigt nicht im entferntesten jene Gliederung oder auch nur die Anlage dazu, welche das Gliederthier im Innersten beherrscht und auch dem Wirbelthier durch die Sonderung seiner Wirbelsäule und der gelenkigen Gliedmaßen sein eigenthümliches Gepräge verleiht. Die Entschiedenheit der Gestalt, welche beim Wirbelthier vom inneren Knochenskelet, beim Gliederthier von den erhärteten Hautbedeckungen abhängt, mangelt dem Weichthier. Nur die einfacheren Würmer treten hier wenigstens als oberflächliche Vermittler dazwischen. Aber die Schale, die Gehäuse? wird man fragen. Das sind eben bloße Gehäuse, zwar ausgeschieden und producirt vom Körper, aber so lose mit ihm zusammenhängend, daß sie einen Vergleich mit einem inneren oder äußeren Skelet nicht aushalten. Das letztere ist in vollster Bedeutung des Wortes ein Theil des Organismus. Die Knochen wachsen und ernähren sich; der Käfer kann nicht aus seinem Hautskelet herausgeschält werden wenn der Panzer des Krebses nicht mehr lebendig mit dem Thier verbunden ist, fällt er ab, um einem neuen Platz zu machen. Dieses innige Verhältniß findet zwischen dem Weichthier und seinem Gehäus nicht statt; letzteres ist ein Ausscheidungsprodukt, das allerdings durch Auflagerung neuer Schichten verdickt, durch Anfügung an den freien Rändern vergrößert und erweitert, auch, wenn es beschädigt ist, nothdürftig ausgeflickt werden kann, aber nur an einer oder einigen beschränkten Stellen mit dem Thier wirklich zusammenhängt und, weil es an dem das Leben ausmachenden Stoffwechsel nicht Theil nimmt, ein Todtes ist. Eine Schnecke kann man aus dem Gehäus herausnehmen, indem man nur einen kleinen Muskel, der sie damit verbindet, zu durch-

schneiden hat, ein Eingriff, der an sich das Leben des Thieres durchaus nicht gefährdet. Nur in den Hautbedeckungen mancher Weichthiere kommen Absonderungen horniger und kalkiger Platten vor, die ihrer Lage wegen den Eindruck innerer Skeletstücke und Knochen machen, im Wesentlichen aber mit jenen äußeren Schalenbildungen übereinstimmen.

So haben wir denn, um über den allgemeinen Charakter der Weichthiere ins Reine zu kommen, uns an die zu halten, welche keine Gehäuse besitzen, und die anderen ihrer Schalen zu entkleiden. Sie stehen dann vor uns als ungegliederte, oft sehr ungeschickt aussehende Thiere, deren in der Anlage vorhandene Symmetrie oft einer unsymmetrischen Gestalt gewichen ist. Die Haut ist schlüpfrig und weich, und ausnahmslos finden wir dieselbe in Lappen und mantelartige Falten ausgezogen, von welchen der Körper ganz oder theilweise verhüllt werden kann. Es ist nichts leichter, als sich von dieser Grundeigenthümlichkeit der Weichthiere eine Anschauung zu verschaffen. Wenn die Schnecke sich in das Gehäus zurückzieht, bemerkt man, wie ein dicker Hautlappen sich über den verschwindenden Kopf hinweg legt: es ist ein Stück des Mantels. Schält man eine Muschel aus, so ist der Körper vollständig von jeder Seite mit einem großen häutigen Lappen bedeckt: das sind die beiden Hälften des Mantels. Alle Schalenbildung geht vom Mantel aus, besonders von seinen freien Rändern.

Wenn wir anführen, daß die am höchsten ausgebildeten Weichthiere bei einem nicht selten drei Fuß, wohl aber auch sechs und sieben, ja in riesenhaften Dimensionen zwanzig Fuß und darüber langen Körper fast so vollendete Sinneswerkzeuge tragen, wie die höheren Wirbelthiere, und ihrer Größe entsprechende Muskelkraft entwickeln, während die niedrigsten mikroskopische Thierchen sind und durch einige Eigenschaften sich an die Polypen anschließen, so wird man auch hier nicht erwarten, daß der Bau, das Leben und Vorkommen dieses Kreises im Allgemeinen geschildert werden kann. Nachdem wir die Wichtigkeit der Hautbedeckungen hervorgehoben, deuten wir nur an, daß der Hauptheil des Nervensystems in einem Schlundring besteht, mit welchem die übrigen im Körper zerstreuten Nerven und Nervenknoten zusammenhängen. Das Vorhandensein der Sinnesorgane richtet sich nach der Stufe der Ausbildung des Körpers im Ganzen und nach Aufenthalt und Lebensweise. So finden sich, um nur einige Beispiele anzuführen, nur wenige Muschelthiere mit Augen; sie haben keinen Raub zu erspähen, und ihre Nahrung wird ihnen durch unausgesetzte Flimmerbewegung an den Körperflächen zugeführt. Aber alle Schnecken und vor allen die hoch organisirten raubgierigen Tintenschnecken suchen nach ihrer Nahrung, und demgemäß spiegelt sich in ihren Augen die Umgebung ab.

Sehr vollständig ist bei allen Weichthieren der Ernährungsapparat ausgebildet. Die höheren Ordnungen, nämlich alle, welche eine feste Nahrung zerkleinern, sind mit sehr auffallenden Beiß- und Raspelwerkzeugen ausgestattet, die in neuerer Zeit mit eben dem Erfolg für eine naturgemäße Systematik sich haben verwerthen lassen, wie man seit Langem an der Beschaffenheit des Gebisses der Säuger ihre Lebensweise und systematische Stellung erkennt. Als starke Fresser bedürfen die Weichthiere nicht blos eines geräumigen Darmkanales, sondern auch ein reichliches Maß der die Verdauung einleitenden und befördernden Säfte, daher wir die den Speichel und die Galle bereitenden Drüsen, Speicheldrüsen und Leber ausnehmend entwickelt finden. Wir sehen den Blutlauf geregelt durch ein Herz, aus Kammer und einer oder zwei Vorkammern bestehend, in welches das Blut aus dem Athmungsorgan eintritt, um aus demselben in erneutem zur Ernährung des Organismus tauglichem Zustande dem Körper zugeführt zu werden. Auch die Athmungsorgane, meist Kiemen, sind immer ansehnlich entfaltet und bieten der Thierbeschreibung durch ihre manchfaltige Stellung und Form viele Anhaltepunkte. Eine außerordentliche Entwickelung pflegt auch die andre, der vegetativen Seite des Lebens gehörige Organgruppe, die der Fortpflanzungswerkzeuge zu sein. Doch dieß alles, und wie Zwitterformen mit getrennten Geschlechtern abwechseln, wie uns dort der Generationswechsel, hier Verwandlung, hier wiederum die Entwicklung ohne Verwandlung begegnet, ferner das Verhältniß der Weichthiere zu sich

und zur Welt, mag lieber die Schilderung der einzelnen Gruppen zeigen, zu der wir uns nun wenden.

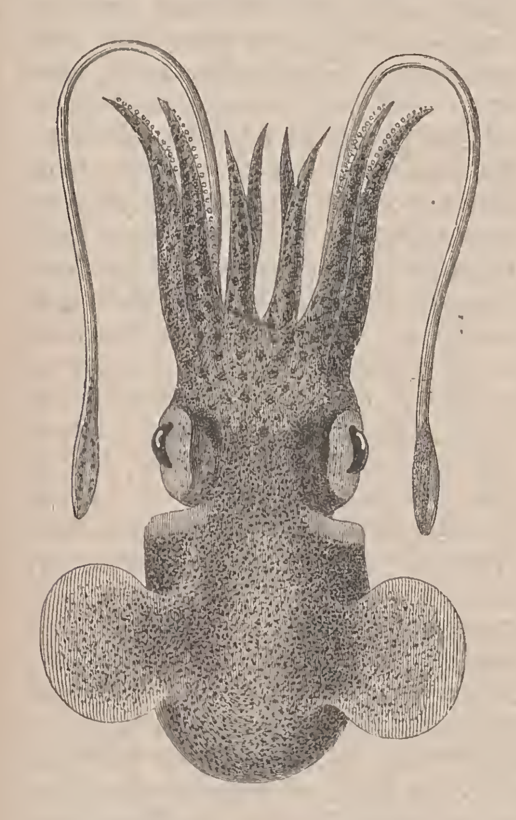
Die Liebhaber von Curiositäten und Naturproducten haben schon seit einigen Jahrhunderten mit Vorliebe die Schneckengehäuse und Muschelschalen gesammelt und an ihrer bunten und niedlichen Formenhülle sich geweidet. Wir sind über diesen einseitigen Standpunkt weit hinaus; ohne die Freude an den schönen Muschelsammlungen zu verdammen, dürfen wir uns im Grunde von ihnen eben so wenig befriedigen lassen, wie etwa von einer Sammlung von Krallen oder Hufen. Ja sie erläutern uns das Leben und die Verrichtung des Thieres viel weniger, als die untergeordneten Theile, die uns in die Feder kamen.

Die Kopffüßer.

Zu den unauslöschlichen Eindrücken einer italienischen Reise gehört nicht nur der erste Anblick der boromäischen Inseln, der Florentiner Bauten, des Colosseums, des Vesuv im Hintergrunde des Golfes, der Tempelruinen von Pästum — auch der erste Besuch eines italienischen größeren Fischmarktes, wie er täglich in Triest, Genua, Livorno, Neapel u. s. w. abgehalten wird, hat etwas Ueberwältigendes. Da sind sie angehäuft, die Schätze des Meeres, auf Reihen von Tischen, hinter denen die Verkäufer in Hemdsärmeln und mit der hohen rothen Mütze stehen, ihre Waare mit einem betäubenden Geschrei anpreisend. Alles ist sortirt nach Größe und Gattung. Um die feineren Speisefische drängen sich die nobleren Köchinnen, und mancher fein gekleidete Herr, dessen Hausfrau sich noch zu Hause im Bette dehnt, besorgt seinen Einkauf selbst. Auf besonderen Fleischbänken liegen die Tunfische. Weiterhin folgen die Buden, wo die Geschlechter der gräulichen Rochen und Haie für die minder verwöhnten Gaumen ausliegen; der Zitterrochen ist dabei, der Meerengel und andere Unthiere. Mit großer Geschicklichkeit wird ihnen die rauhe Haut abgezogen, und das Fleisch sieht nun appetitlicher aus, als es nachher schmeckt. Aber wir verweilen heute nicht bei den zum Theil sehr schön gefärbten Fischen, eilen auch an den vielen Körben der Verkäuferinnen von Muscheln, Schnecken und anderen „frutti di mare" vorüber und halten bei ein Paar Tischen, deren Vornehmheit durch das Schattendach angezeigt wird, und von welchen uns eine ganz fremdartige Waare entgegenglänzt. Calamari! Calamari! O que bei Calamari! Seppe! Seppe! Delicatissime Sepiole! So dröhnen die unermüdlichen Stentorstimmen in unser Ohr. Schon hat einer der Schreier uns ins Auge gefaßt. Er glaubt, daß wir unsre Küche besorgen wollen. Einige Lungerer werden fortgejagt, um uns Platz zu machen. Wir treten heran und der Fischer hebt an den polypenartigen Armen einen fußlangen, schlanken Calamaro empor. É tutto fresco! Und um zu beweisen, daß das Thier noch frisch, und, wenn auch nicht mehr ganz, doch noch halb lebendig, versetzt er ihm mit der Messerspitze einen leisen Stich. Was war das? Wie ein Blitz fuhr ein Farbengewölk von Gelb und Violet über die auf weißem Grunde regenbogenfarbig schillernde und fein gefleckte Haut hin. Weil wir unschlüssig stehen, wird der Calamar wieder zu dem Haufen seiner Genossen geworfen, und unter Fortsetzung seiner Anpreisung wendet sich der Händler zu einer andern Sorte seiner Waare, den Sepien. Aus einem Faß, welches an der Erde steht, nimmt er Stück für Stück heraus, löst mit einem Schnitt den weißglänzenden Rückenschulp aus, entfernt, das beutelförmige Wesen umkrempelnd, einen Theil der Eingeweide mit dem Tintenbeutel, spült das so ausgenommenene Thier ab und legt es auf den Verkaufstisch. Wir sind längst als fremde Naturforscher erkannt und müssen die ausgewählten Exemplare, die

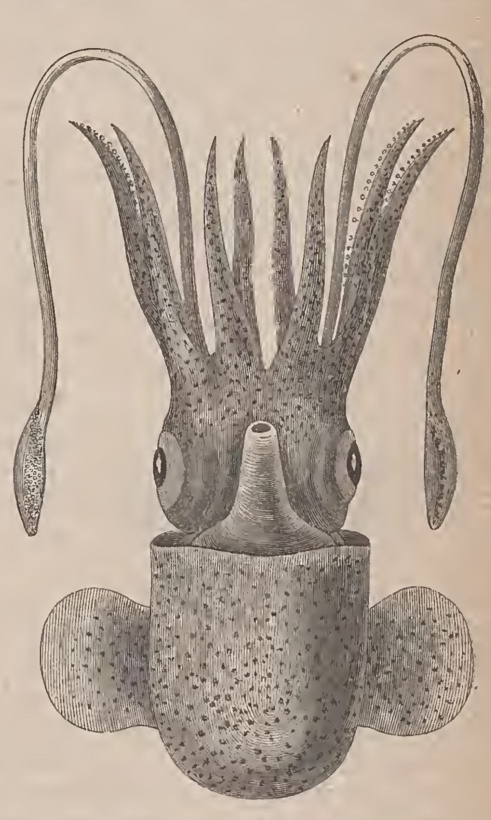
wir im Gasthaus nach unseren Büchern bestimmen und untersuchen wollen, ungefähr mit dem vierfachen Marktpreise bezahlen.

Unter den für unsere Studien mitgenommenen Werken befindet sich das Buch des Herrn Verany in Nizza über die Kopffüßer oder Cephalopoden des Mittelmeeres, worin alle im Mittelmeere vorkommenden Arten nach den jahrelangen Beobachtungen dieses Naturforschers nach Form und Lebensweise in französischer Sprache beschrieben und in meisterhafter Weise farbig abgebildet sind. Darunter ist denn auch die kleine Sepiola Rondeletii, an welcher wir jetzt uns über den Körper und die äußern Organe der Kopffüßer orientiren wollen. Den Namen haben diese Weichthiere davon, daß ihr Körper deutlich in Rumpf und Kopf zerfällt, an welchem letzteren ein Kreis





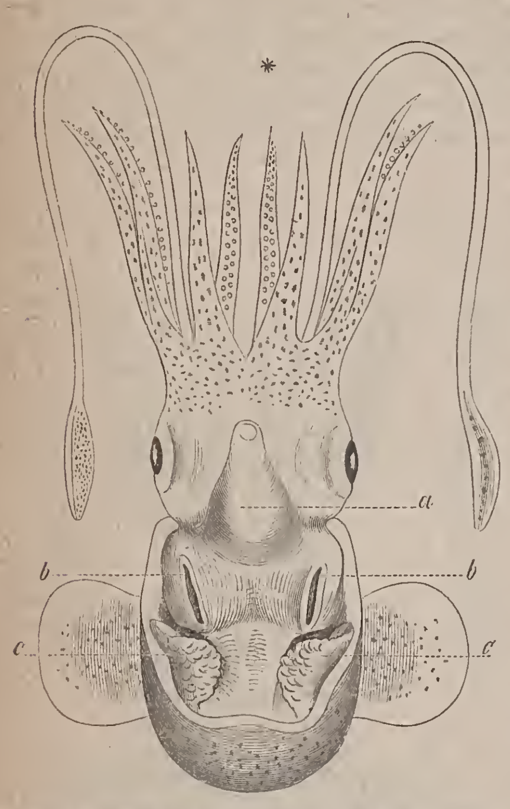
Sepiola Rondeletii von der Rückenseite.



Sepiola Rondeletii von der Bauchseite.

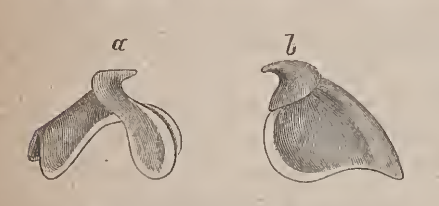
von Anhängen steht, welche als Greif- und Bewegungsorgane gebraucht werden. Der Rumpf ist von einem Mantel umgeben, der an der Rückenseite sich unmittelbar in die Hautbedeckungen des Kopfes fortsetzt, am Bauche aber einen offenen Beutel bildet, aus welchem das enge Ende eines trichterförmigen Organes herausragt. Auch daran ist die Rückenseite zu erkennen, daß nach ihr zu die beiden großen Augen einander genähert sind. Alle diese Regionen und Theile erheischen aber eine noch nähere Betrachtung, da auf ihren Abweichungen die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gruppen und Gattungen unserer Klasse beruhen. Die den Mund umgebenden Arme sind von sehr fester, muskulöser Beschaffenheit, dehnbar und sehr beweglich; ihr Spiel bei den größeren Arten gleicht den Windungen eines Haufens mit einander verflochtener Schlangen. Bei allen lebenden Kopffüßern, mit Ausnahme des Nautilus, sind sie mit Saugnäpfen besetzt, wodurch ihr Zweck, die Beute fest zu halten oder bei den Kriechbewegungen zur Dirigirung des Körpers zu dienen, in ausgezeichneter Weise erfüllt wird. Gewöhnlich sitzen sie auf einem kurzen mus-

culösen Stiele. Ihr Umkreis besteht aus einem knorpeligen Ringe, der von Muskelfasern ausgefüllt ist. Legt sich nun der Ring an einen flachen Gegenstand an und zieht sich die Muskelfüllung etwas aus ihm heraus, so entsteht ein Raum mit verdünnter Luft, der den Napf so fest haften macht, daß man bei den Bemühungen, ein lebendes und frisches Thier frei zu bekommen, oft einzelne dieser Organe abreißt, und daß, wenn eine Anzahl zugleich wirkt, das Thier eher den ganzen Arm als den ergriffenen Gegenstand fahren läßt; bei manchen Gattungen werden sie unterstützt durch hornige Haken und Spitzen. Sie stehen vollkommen symmetrisch und man zählt sie vom Rücken aus, indem man vom 1., 2., 3. und 4. Paar spricht, welches letztere rechts und links neben der Mittellinie des Bauches sich befindet. Am Grunde sind die Arme durch eine Haut verbunden, die bei einigen Arten sich sogar bis zur Spitze der Arme erstreckt. Diese Haut dient, wie es scheint, vorzugsweise dazu, über der von den Armen umstrickten Beute eine allseitig schließende Höhle zu bilden, in welcher das Opfer, während es von den Zähnen gefaßt wird, eher verenden muß.



Sepiola Rondeletii von der Bauchseite, der Mantel entfernt.

Breitet man die Arme auseinander, so kommt gerade in der Mitte ihres Kreises die von mehreren kreisrunden Lippen umgebene Mundöffnung zum Vorschein. In ihr liegen die beiden schwarzbraunen Kiefer, dem Raubthiercharakter unserer Thiere entsprechend, groß, fest, spitz und scharf. Der Unterkiefer (a) ist breiter und tritt mehr hervor, als der Oberkiefer (b), der in der Ruhe und beim Kauen zwischen die Seitenblätter jenes hineingleitet. Wir werden sehen, wie die Thiere im Stande sind, damit den Kopf größerer Fische bis zum Gehirn zu durchnagen Unterhalb des Kranzes der Arme ist der Kopf an beiden Seiten und mehr nach dem Rücken zu kuglig aufgetrieben. Es ist die Stelle, an welcher im Innern eine Art von Hirnschale und als unmittelbare Fortsetzungen derselben die beiden napfförmigen knorpeligen Augenkapseln liegen. Diese Augen erscheinen unverhältnißmäßig groß und glänzen und funkeln mit unheimlichem Feuer.



a Unterkiefer, b Oberkiefer der Sepia.

An der Rückenseite des Rumpfes ist für die allgemeine Beschreibung nichts Auffälliges. An den Seiten trägt unsere Sepiola ein Paar blattförmige, abgerundete Hautlappen, Flossen, welche jedoch weniger zur Fortbewegung, als zur Regulirung der Haltung und Stellung dienen. Die Ausdehnung dieser flossenartigen Anhänge ist bei den Gattungen sehr verschieden. Sie sind am meisten entwickelt bei denjenigen, deren Körper verlängert und zugespitzt ist und wo sie die Ecken und Seitenblätter einer pfeilförmigen Gestalt bilden (Loligo). An der Unterseite sehen wir den freien Rand des Mantels, über welchen das sich verschmälernde Ende des sogenannten Trichters (a) hervorragt. Das Thier

macht davon einen sehr wichtigen Gebrauch. Indem es den Mantelsack mit Entfernung des Randes vom Leibe öffnet, läßt es Wasser in den Grund desselben eintreten. Darauf schließt es erst die Mantelwand, wobei ein Paar knorpelige Knöpfe desselben in Vertiefungen der gegenüberliegenden Leibeswand passen (b), und preßt alles Wasser mit großer Kraft und mit einem Ruck in die weite im Mantel verborgene Mündung des Trichters, so daß es in einem Strahl aus der engen Oeffnung des Trichters herausschießen muß. Der Stoß reicht hin, um die schlankeren Arten der Kopffüßer mit pfeilartiger Geschwindigkeit, das Hinterende voran, schwimmen zu lassen. Wir haben uns bei dieser Gelegenheit auch von der Lage der Athmungswerkzeuge, der Kiemen, zu überzeugen. Zu diesem Behufe ist das freie Mantelblatt der Bauchseite, wie im Bilde geschehen, aufzuschneiden und zur Seite zu legen. Wir sehen dann seitlich in der offenen Höhle ein krauses Organ (c), in welchem das Blut die Athmungsveränderungen erfährt. Wir verstehen nun, was die Systematik meint, wenn sie von Zweikiemern und Vierkiemern spricht. Zu der ersten Abtheilung gehört Sepiola.

Außer dem Darmkanal mündet bei den meisten Kopffüßern noch der Ausführungsgang eines anderen wichtigen Organes in den Trichter, des Tintenbeutels, einer Drüse, welche eine schwarzbraune Masse absondert. Dieselbe wird willkürlich entleert, und nur eine kleine Quantität gehört dazu, um das Thier in eine dunkle Wolke zu hüllen, wodurch es den Augen seiner Verfolger urplötzlich entzogen wird. Es versteht sich, daß der Name der Tintenschnecken, fälschlich auch „Tintenfische", hiervon herrührt. In der Malerei ist der Stoff als „Sepia" bekannt. Er ist selbst von vorweltlichen Arten erhalten.

Selbst noch an vielen Exemplaren, welche in den Museen in Weingeist aufbewahrt sind, nimmt man eine feine violete und bräunliche Sprenkelung der Haut wahr. Allein dieß gibt natürliche keine Idee von dem wunderbaren Farbenspiel, welches die lebenden Thiere zeigen. Je nach den Zuständen, in welchen sie sich befinden, je nach der Beleuchtung, der sie ausgesetzt sind, je nachdem sie selbst angreifen oder angegriffen und gereizt werden, sind sie einem fortwährenden Wechsel brillanter Färbungen unterworfen. Der im Grunde weißlich glänzende, an den dünneren Stellen transparante Körper kann in der Ruhe und Abspannung ganz erbleicht sein, mit einem blos röthlichen, gelblichen oder violeten Schimmer. Plötzlich, bei einer neuen Erregung, ballt sich da und dort eine Farbenwolke zusammen, intensiv braun oder violet im Centrum, flockig und durchsichtiger an den Rändern. Die Farbenwolken und Farbenstreifen fliegen über den Körper hin, vereinigen sich, breiten sich aus und sind in der Regel mit einem allgemeinen Aufglitzern und blitzartigen Erglänzen und Irisiren der gesammten Haut verbunden, — man hat ein brillantes Ungewitter des Zornes und der nervösen Aufregung vor sich. Der mechanischen Ursachen dieses ungemein schönen Farbenspiels sind zwei. In der Haut liegen Zellen, welche mit höchst fein zertheiltem Farbstoff gefüllt sind. Wenn die Zellen im Zustand der Ruhe durch die Elasticität ihrer Hülle das kleinste Volumen angenommen haben, färbt der in kleine Klümpchen zusammengezogene Farbstoff die Oberfläche nur wenig. Durch zahlreiche, strahlenförmig an die Zellen sich ansetzende Muskelfasern können dieselben aber breit gezogen werden, mit ihnen die Farben. Zu dieser Farbstofffarbe kommen aber die Glanz- und Regenbogenfarben. Dieselben werden durch feine, dicht über einander liegende und unter den Farbzellen befindliche Blättchen hervorgerufen nach physikalischen Gesetzen, welche die Lehre von der Interferenz des Lichtes erläutert. Von der Pracht dieser Färbungen geben die Farbenlithographien von Verany eine annähernde Vorstellung. Es erhellt, daß man eigentlich die Färbung der Kopffüßer nicht beschreiben kann; doch herrschen bei den einzelnen Arten gewisse Töne vor und zeichnen sich diese vor jenen durch besonderen Glanz, Zartheit oder Beweglichkeit der Farben aus. Erst neuerdings, seit man in einigen größeren Aquarien auch Kopffüßer hält, ist auch dem größeren Publikum dieses Schauspiel geboten.

Da wir bei der Schilderung der Arten nach Veranys unübertrefflichem Werke auf die Lebensweise derselben specieller eingehen, so mögen hier nur noch wenige allgemeine Bemerkungen Platz

finden. Die Kopffüßer sind ausschließlich Meeresbewohner, wie sie es zu allen Zeiten der Erde waren. Viele Arten leben gesellig, und gerade diese machen Wanderungen, wobei sie sich aus den tieferen Meeresgründen und dem hohen Meere den Küsten zu nähern pflegen. Verany hat jedoch darauf aufmerksam gemacht, daß der Umstand, daß man gewisse Arten nur in bestimmten Monaten auf den Fischmärkten anträfe, nicht von ihrer Wanderung, sondern von dem Gebrauch gewisser, nur in jenen Monaten zur Anwendung kommender Netze abhänge. Man erhält z. B. die Histioteuthis Rüppeli, welche in den größten Tiefen sich aufhält, nur im Mai und September, wo man zum Fange eines Fisches (des Sparus centrodontus) das Grundnetz in Tiefen von 2400 Fuß hinabläßt.

Alle Kopffüßer sind, wie wir schon erwähnten, räuberische Fleischfresser und vernichten eine Menge Fische, Krebse, Schnecken und Muscheln. Sie sind sogar so gefräßig, daß sie sich auf die an der Angel gefangenen Thiere ihres eigenen Geschlechtes stürzen und sich mit ihnen an die Oberfläche ziehen und ergreifen lassen. Den in der Nähe des Landes auf den Felsen und zwischen den Tangen herumkriechenden und auf Beute lauernden Arten dienen mancherlei fadenförmige Anhänge, welche sie spielen lassen, zur Anlockung ihrer Opfer. Glücklicher Weise wird dieser Schaden dadurch ausgeglichen, daß eine Reihe sehr wichtiger Thiere, z. B. mehrere Wale, der Potwal, die Kabeljaus fast ausschließlich oder vorzugsweise von Kopffüßern leben, und daß mehrere Arten auch dem Menschen ein Nahrungsmittel sind.

Wie die Cephalopoden die am höchsten organisirten Weichthiere, so erreichen sie auch die größte Kraft, Stärke und Länge. Die hierauf bezüglichen Angaben alter und neuer Zeit hat Keferstein in seinem trefflichen Sammelwerk über die Mollusken gesichtet. „Seit Alters", sagt er, „hat man geglaubt, daß es Cephalopoden von gewaltiger Größe gebe, die Menschen und selbst Schiffen gefährlich werden könnten, und die nordischen Sagen vom Kraken, nach dem Oken sogar die ganze Klasse der Cephalopoden benannte, haben zu Zeiten sehr allgemeinen Eingang gefunden. In der neueren Zeit erwiesen sich viele dieser Angaben als Fabeln oder wenigstens ohne wissenschaftliche Begründung, und gegen die frühere Leichtgläubigkeit schlug man in das andere Extrem um, indem man den Cephalopoden höchstens eine Größe von 3 bis 4 Fuß beilegen wollte. Jetzt weiß man allerdings, daß es gewaltige Riesen unter unseren Thieren gibt, doch hat man noch immer nur eine sehr ungenügende Nachricht von ihnen und kann bei vielen derselben nicht bestimmen, ob diese Riesencephalopoden bloß außerordentlich alte und darum so sehr große Thiere sind, wie es eben so bei den Fischen ist, die eben so wie die Bäume beständig wachsen, oder ob sie besonderen Arten angehören, welche uns ihres pelagischen (auf hohem Meere) Lebens wegen bisher und in den Jugendformen entgingen, stets aber, um zur Reife zu gelangen, diese Riesengröße erreichen müssen. Die erstere Annahme scheint mir die wahrscheinlichere und erklärt auch die Seltenheit dieser Riesenthiere, indem nur wenige den zahlreichen Feinden entgehen und ein außerordentliches Alter erreichen werden. Allerdings ist damit gar nicht gesagt, daß das hohe Meer, namentlich in seinen Tiefen, nicht noch viele Arten von Cephalopoden birgt, von deren Dasein wir zur Zeit noch keinen Begriff haben, und die sich durch gewaltige Größe auszeichnen können.

„Schon Aristoteles erzählt von einem Loligo, der fünf Ellen lang war, und Plinius erwähnt die Angaben des Trebius Niger, nach denen zu Carteja ein Riesenpolyp des Nachts an die Küste kam, um die Fischbehälter zu plündern, und der die Hunde durch sein Geschnaube und seine Arme verjagte. Der Kopf dieses Thieres, den man Lucull zeigte, war so groß wie ein Faß von 15 Amphoren, und seine Arme, die ein Mann kaum umklaftern konnte, maßen 30 Fuß in der Länge und trugen Vertiefungen — Saugnäpfe —, die eine Urne Wasser faßten. Von dem größten Cephalopoden, dem sogenannten Kraken, wird uns aber aus Norwegen berichtet, zuerst von Olaus Magnus, dann vom Bischof Pontoppidan. Nach dem letzteren bemerken die Fischer beim Fischfang einen großen Reichthum von Fischen, dann aber auch, daß die Tiefe beständig abnimmt, sie fliehen, denn es naht der Kraken. Dann erhebt sich aus der Fluth, erzählt er, ein breites, unebenes Feld von einer halben Stunde im Durchmesser, welches nicht

selten 30 Fuß über die Oberfläche steigt. In den Vertiefungen, welche die Unebenheiten des Felsrückens bilden, ist Wasser zurückgeblieben, in diesem sieht man Fische springen. Nach und nach entwickeln sich die Hügel und Berge dieser Insel zu immer steilerer Höhe. Aus Innen heraus, wie die Fühlhörner einer Schnecke, steigen Arme empor, stärker als der stärkste Mastbaum des größten Schiffes, mächtig genug, um einen hundert Kanonen führenden Koloß zu erfassen und in den Abgrund zu ziehen. Sie dehnen sich nach allen Seiten aus, spielen gleichsam mit einander, neigen sich zur Wasserfläche, richten sich wieder empor und haben alle Beweglichkeit der Arme eines jeden andern Polypen. Ein Junges dieses Riesenthieres hat sich 1680 in Nordland in Norwegen, wie es Friis beschreibt, zwischen die Felsen eines engen Fjords eingeklemmt. Der ungeheure Körper, berichtet er, füllte die Bucht ganz aus, die Arme waren um Felsen und Bäume geschlungen, hatten dieselben entwurzelt und sich an dem unzerstörbaren Gestein so fest gehangen, daß man sie auf keine Weise lösen konnte."

„Die meisten Angaben über diesen Riesenpolypen findet man in Montforts Naturgeschichte der Mollusken. Dort wird von einem solchen Seeungeheuer erzählt, daß an der Küste von Angola ein Schiff an der Takelage mit seinen Armen in den Grund zu ziehen drohte und der glücklich geretteten Mannschaft Veranlassung gab, ihre höchste Noth auf einem Votivgemälde in der St. Thomaskapelle in St. Malo darstellen zu lassen. Ferner erzählt Montfort nach den Angaben des Schiffskapitäns Maj. Dens von einem Polypen, der in der Nähe von St. Helena mit seinen Armen ein Paar Matrosen von einem Gerüst am Schiff herabholte, und von dem eine in die Takelage verwirrte Spitze eines Armes abgehauen 25 Fuß maß und mehrere Reihen Saugnäpfe trug."

„Einem ähnlich großen Thiere muß der Arm angehört haben, der von einem Walfischfänger in der Südsee aus dem Rachen eines Kachelots genommen sein und der 23 Fuß Länge gehabt haben soll. Aber es wurde diesen und anderen Angaben so wenig Werth beigemessen, daß man in der Wissenschaft alle Angaben von Dintenfischen über ein Paar Fuß Größe, welche diese Thiere im Mittelmeere oft erreichen, für Fabeln erklärte."

„Später wurden durch Steenstrup die Erzählungen über Riesendintenfische theilweise wieder zu Ehren gebracht, indem er die 1639 und 1790 an der Isländischen Küste gestrandeten Seeungeheuer, von denen das letztere einen 3½ Faden langen Körper und 3 Faden lange Arme gehabt haben soll, mit Sicherheit als Cephalopoden deutet und den 1546 im Sunde gefangenen sogenannten Seemönch von 8 Fuß Länge in derselben Weise auffaßt. Später erhielt Steenstrup selbst Reste eines Riesendintenfisches, der 1853 in Jütland gestrandet war, dessen Kopf sich so groß wie ein Kinderkopf zeigte und dessen hornige Rückenschale 6 Fuß maß. Von Resten ähnlicher großer Dintenfische aus den Museen in Utrecht und Amsterdam berichtet dann 1860 Harting genauer. Die merkwürdigste und neueste Nachricht über einen riesenhaften Dintenfisch verdankt man dem Kapitän Bouyer von dem französischen Aviso Alecton, welcher das Thier am 30. November 1861 in der Nähe von Teneriffa beobachtete. Der Aviso traf zwischen Madeira und Teneriffa einen riesenhaften Polypen, der an der Oberfläche des Wassers schwamm. Das Thier maß 5 bis 6 Meter (18 Fuß) an Länge, ohne die acht furchtbaren, mit Saugnäpfen versehenen Arme. Seine Farbe war ziegelroth; seine Augen waren ungeheuer und zeigten eine erschreckende Starrheit. Das Gewicht seines spindelförmigen, in der Mitte sehr angeschwollenen Körpers mußte an 2000 Kilogramm (4000 Pfund) betragen, und seine am Hinterende befindlichen Flossen waren abgerundet und von sehr großem Volumen. Man suchte das Thier in einer Tauschlinge zu fangen und durch Schüsse zu tödten, doch wagte der Kapitän nicht, das Leben seiner Mannschaft dadurch zu gefährden, daß er ein Boot aussetzen ließ, welches das Ungeheuer mit seinen furchtbaren Armen leicht hätte entern können. Nach dreistündiger Jagd erhielt man nur Theile vom Hinterende des Thiers. Wenn also die neueren Beobachtungen auch nichts von den Sagen des Kraken bestätigt haben, so haben sie uns doch sichere Kunde über riesenhafte Cephalopoden

geliefert, die, 20 Fuß und darüber lang, selbst Menschen und kleinen Schiffen gefährlich werden können."

Nach Kefersteins Ueberschlag sind etwa 2000 Arten von Kopffüßern bekannt, von denen jedoch nur 218 der jetzigen Schöpfung angehören.

Erste Ordnung.

Zweikiemer (Dibranchiata).

Wir haben oben einen Zweikiemer zum Ausgangspunkt unserer Darstellung gewählt und verstehen darunter also solche Cephalopoden, deren um den Mund im Kreise gestellte Arme Saugnäpfe tragen und in deren Mantelhöhle 2 Kiemen, eine rechte und eine linke, sich befinden. Alle sind mit einem Tintenbeutel versehen. Die übergroße Mehrzahl der jetzt lebenden Arten, nämlich 212, gehört dieser Abtheilung an, welche ihrem geologischen Erscheinen nach auch die viel jüngere ist.

Die folgenden Schilderungen sind vorzugsweise aus Veranys Prachtwerk geschöpft. Es gibt keinen zweiten so ausgezeichneten Beobachter dieser Thiere, die wir übrigens natürlich auch selbst kennen zu lernen vielfache Gelegenheit gehabt haben.

Die eine Gruppe umfaßt die achtfüßigen Cephalopoden. Sie haben fast alle einen beutelförmigen Rumpf und tragen acht Arme. Nie befindet sich im Rücken des Mantels eine Schalenabsonderung. Die meisten Achtfüßer (Octopoden) leben in der Nähe des Gestades und kriechen und gehen mehr, als sie schwimmen. Ihr gewöhnlicher Aufenthalt sind Felslöcher und Spalten, von wo aus sie auf Beute spähen. Sie können nach allen Richtungen kriechen, lieben jedoch die Bewegung nach der Seite am meisten. Dabei breiten sie die Arme aus, erheben den Kopf, neigen den Körper etwas auf das vierte Armpaar und wenden die Oeffnung des Trichters auf eine Seite. Sie vollführen die Seitenbewegung vorzugsweise mit den beiden mittleren Armpaaren, während die oberen und unteren Arme nur beiläufig, wie es gerade das Terrain erfordert, gebraucht werden. Sie kommen dabei sowohl im als außer dem Wasser ziemlich schnell von der Stelle. Von selbst verlassen sie zwar nie ihr Element, doch können einzelne Arten stundenlang außer dem Wasser leben. Ihr Instinkt, das Meer wieder zu gewinnen, wenn sie eine Strecke weit ins Land gebracht worden sind, ist bewunderungswürdig; auch ohne das Wasser zu sehen, gehen sie über Steindämme in gerader Linie darauf los.

Noch heute werden an den italienischen Küsten ein Paar Gattungen, Octopus und Eledone, mit dem Namen bezeichnet, der ihnen schon von den Griechen und Römern beigelegt wurde, Polpo, Poulpe, d. h. Vielfuß. Die meisten Arten von Octopus haben einen beutelförmig abgerundeten Körper und ihre gleich oder sehr ungleichmäßig langen Arme sind auf der Innenseite mit zwei Reihen von Saugnäpfen besetzt.

Die gemeinste, am weitesten verbreitete Art, welche auch die größten Dimensionen erreicht, ist der gemeine Vielfuß (Octopus vulgaris), von weißgrauer Farbe, die im Zustande der Aufregung in braune, rothe und gelbe Tinten übergeht. Dabei bedeckt sich die ganze obere Seite des Körpers mit warzigen Hervorragungen. Das wichtigste Artzeichen sind drei große Fühler auf jedem Augapfel. Seine Verbreitung erstreckt sich nicht blos über das ganze Mittelmeer; er kommt auch an allen Küsten des atlantischen Oceans, an den west- und ostindischen Inseln und bei Isle de France vor. Er hält sich auf felsigem Grunde auf und verbirgt sich gewöhnlich in

Löchern und Spalten, in welche sein geschmeidiger und elastischer Körper mit Leichtigkeit ein=



Gemeiner Vielfuß (Octopus vulgaris).

dringt. Dort lauert er auf die Thiere, von denen er sich nährt. Sobald er sie bemerkt, verläßt

er vorsichtig sein Versteck, stürzt sich pfeilgeschwind auf sein Opfer, umstrickt es mit den Armen und hält es mit den Saugnäpfen fest. Er schwimmt auf seine Beute los, mit dem Hintertheil voran; unmittelbar davor dreht er sich mit einer Geschwindigkeit, die man kaum mit den Augen verfolgen kann, um und öffnet die Arme zum Umklammern. Mitunter schlägt er seinen Wohnsitz in einiger Entfernung vom felsigen Terrain auf Sandgrund auf und richtet sich dann ein Versteck her. Er schleppt mit Hülfe der Arme und Saugnäpfe Steine zusammen und häuft sie zu einem Krater an, in welchem er hockt und geduldig auf das Vorübergehen eines Fisches oder Krebses wartet, dessen er sich geschickt bemächtigt. Verany versichert, mehrere solcher Wegelagerer bei Villafranca beobachtet zu haben.

Im Sommer nähern sich die Jungen auch den mit Rollsteinen bedeckten Ufern, und mitunter begegnet man ihnen auch auf Schlammgrund. Man fischt sie gewöhnlich mit der Schnur, aber ohne Angelhaken, indem man an dessen Stelle irgend einen auffallenden, weißen Köder, beschwert mit einem Steinchen, bindet. Der Fischer hält in jeder Hand eine Leine und zieht sie langsam über den seichteren Steingrund. Der Octopus hat den Köder kaum bemerkt, so stürzt er sich darauf und läßt sich langsam an die Oberfläche ziehen, von wo er mit einem kleinen Netz in das Boot genommen wird. Die größten Exemplare pflegen aber die Fischer zu fangen, welche des Nachts beim Scheine der Kienfackel der Jagd auf allerhand Gethier obliegen, wie ich eine solche Scene früher von der dalmatinischen Küste beschrieben habe. In Nizza, wo die jungen Octopoden sich im Sommer dem aus Rollsteinen bestehenden Strand nähern, war ich auch Zeuge einer andern Fangart. An der mit einem Blei beschwerten Schnur ist ein mit mehreren Angelhaken bespickter Kork, den man mit einem Stück zerzaserten rothen Tuches bedeckt. Man wirft die Schnur möglichst weit und zieht sie gemächlich zu Land. Der Octopus fällt darüber her und wird durch ein schnelles Anziehen, wenn man ihn merkt, in der Regel fest gemacht. Betteljungen und Reiche liegen an schönen Sommerabenden diesem Sport ob. Da die Thiere, wenn sie aus dem Wasser genommen sind, längere Zeit sehr behend und lebendig bleiben und geschickt zu entweichen suchen, so muß man sie auf der Stelle tödten. Den kleineren beißt der Fischer den Kopf entzwei, den großen nimmt er durch einen Messerstich das Leben. Die Jungen geben eine leckere Speise; die älteren und größeren, über ein Pfund wiegenden Thiere bekommen aber ein zähes Fleisch, welchem das der Sepia und des Kalmars weit vorgezogen wird. Das größte Exemplar, welches bei Nizza von einem Fischer mit größter Anstrengung bewältigt wurde, war ungefähr 9 Fuß lang und wog 50 Pfund. Exemplare von 30 Pfund sind nicht selten.

Ueber das Verhalten des Octopus vulgaris im großen Aquarium in Arcachon an der französischen Küste hat jüngst Fischer sehr interessante Beobachtungen veröffentlicht. Im Sommer 1867 befanden sich sieben Stück im Aquarium und den Abtheilungen der großen Fischbehälter, wo man für jeden aus den Felsstücken eine Höhle ausgeschnitten hatte. Sie nahmen davon Besitz. Wenn einer sein Versteck verließ und das von einem andern mit Beschlag belegte Loch untersuchen wollte, nahm der letztere es sehr übel, wechselte die Farbe und suchte mit einem der Arme des zweiten Paares den Eintritt zu verhindern. Es kam jedoch nie zu einem ernsteren Kampfe. Das zweite Armpaar, das längste, wird besonders zum Angriff oder zur Vertheidigung gebraucht, mit den Armen des ersten Paares untersucht und tastet das Thier. Ueber Tag bewegen sich die Octopoden wenig; mitunter aber führen sie ein sehr eigenthümliches Manöver aus, indem sie ihre Arme heftig im Kreise schütteln, wodurch sie sich einrollen und verflechten.

Die Farbenveränderungen traten zeitweise ohne besondere Veranlassungen auf, wie es schien. Einmal sah der Beobachter, wie ein Octopus auf der ganzen einen Seite des Körpers und Kopfes intensiv braunroth wurde, während die andre Hälfte grau blieb.

Die sehr gefräßigen Gefangenen füttert man mit Muscheln, indem man ihnen täglich ein bestimmtes Maß der eßbaren Herzmuschel (Cardium edule) vorlegt. Sie bemächtigten sich derselben und führten sie zum Munde, indem sie sie mit den Armen und der zwischen ihnen aus=

gespannten Haut verborgen. Nach unbestimmter Zeit, längstens nach einer Stunde, warfen sie die geöffneten und entleerten Muschelschalen wieder von sich. Die Schalen waren völlig unbeschädigt. Da die Herzmuscheln nicht vollkommen schließen, so war die Möglichkeit, daß sie nach und nach ausgesogen werden konnten. Um sich hierüber Gewißheit zu verschaffen, reichte Fischer den Octopoden eine andere Muschel, einen großen Pectunculus, welcher äußerst fest und hermetisch schließt. Die Octopoden benahmen sich damit wie mit den Herzmuscheln, und nach drei Viertelstunden waren auch die Pectunkeln entleert und die Schalen unbeschädigt. Da hiermit also nicht zum Ziele zu kommen war, wurde nun den Octopoden ihre Lieblingsnahrung, Krabben, vorgelegt. So bald der Octopus die Krabbe (den Carcinus maenas) sich seiner Höhle nähern sieht, stürzt er sich über sie und bedeckt sie vollständig mit den ausgebreiteten Armen und der Armhaut. Die Arme strecken sich um das Opfer, so daß es sich nicht vertheidigen kann. Etwa eine Minute lang sucht der unglückliche Krebs seine eingebogenen Beine zu bewegen, dann wird er ganz ruhig und der Octopus schleppt ihn in sein Versteck. Man sieht dann durch die Armhaut hindurch, daß die Krabbe in verschiedene Lagen gebracht wird, und nach einer Stunde ist die Mahlzeit beendet. Der Rückenpanzer ist leer und von den an dem Bruststück haftenden Eingeweiden getrennt; die Beine sind fast alle am Grunde abgebrochen; die Beinmuskeln und ein Theil der Eingeweide sind verzehrt, aber kein Theil des Hautskelets verletzt. Wie denn eigentlich der Octopus seine Beute tödtet, wurde auch durch die Fütterung mit Krabben nicht klar. Nach der Mahlzeit wirft er, wie gesagt, die Reste vor seine Wohnung und verdeckt zum Theil den Eingang damit, indem er sie mit den Saugnäpfen heranzieht. Nur die Augen ragen über diesen Schutzwall hervor und spähen auf neue Beute.

Die Heftigkeit und Geschwindigkeit, womit die Octopus ihre Opfer ergreifen und an sich reißen, der Wechsel der Farbe während des Angriffs, die Warzen, welche auf der Haut erscheinen, verleihen diesen Thieren ein wahrhaft wildes Aussehen. Wenn sie jedoch gesättigt, lassen sie die Krabben neben sich herumgehen und sich sogar von ihnen berühren. Diese, im Gegentheil, sind offenbar in Schrecken und haben ihre gewöhnliche Keckheit eingebüßt; es scheint, als ob sie sich in ihr Schicksal ergeben und als ob sie unter jenem Zauberbann ständen, welcher kleinere Thiere ihren Feinden gegenüber bestrickt.

Ein Octopus verzehrt täglich einige Muscheln und eine Krabbe, erträgt jedoch auch mehrere Tage den Hunger. Noch leichter fasten die Sepien.

Von den übrigen Arten von Octopus wollen wir den durch seine sehr langen Arme ausgezeichneten O. macropus, den langarmigen Vielfuß, herausheben. Bei einer Körperlänge von 2¾ Zoll erreicht das erste Armpaar eine Länge von 3 Fuß. In seinem Vorkommen im Freien und in seinem Verhalten in der Gefangenschaft weicht er beträchtlich von seinem oben beschriebenen Verwandten ab. Außer in den Höhlungen tiefer liegender Felsen hält er sich auch auf schlammigem Grunde auf. In einem größeren Gefäß voll Meerwasser lebt er mehrere Tage ohne Nahrung, ohne jeden Versuch zu entrinnen. Eine der schönsten, aber sehr seltenen Arten ist Octopus catenulatus, ausgezeichnet durch netzförmig sich kreuzende Hautleisten auf der Bauchseite. Man hat ihn nur einige Male aus sehr großen Tiefen heraufgezogen, angeklammert an Fische, die man mit der Angelschnur gefangen.

Die Gattung Eledone unterscheidet sich von Octopus hauptsächlich dadurch, daß ihre Arme blos eine Reihe von Saugnäpfen tragen. Am häufigsten ist die Moschuseledone (Eledone moschata). Ihr Köper ist außerordentlich veränderlich, sackförmig, länglich, eiförmig, hinten abgerundet oder spitz, glatt oder warzig, wie es dem Thiere gerade beliebt. Charakteristisch ist auch die Größe der Mantelöffnung, welche bis auf den Rücken reicht. Die kleinen vorspringenden Augen können ganz von den Lidern bedeckt werden und besitzen eine sehr veränderliche Iris. Die gerade Grundfärbung geht nie in rosenrothe oder röthliche Tinten über. Symmetrische schwärzliche



Die Moschuseledone (Eledone moschata).

Flecken, so wie eine bläuliche Randeinfassung des Armschirmes sind fernere Kennzeichen der Art, welche überdieß einem ausgezeichneten Moschusgeruch ihren Namen verdankt.

Sie scheint bloß im Mittelmeere vorzukommen, dort aber ist sie an allen Küsten höchst gemein. Für gewöhnlich lebt sie auf Schlammgrund von 30 bis 300 Fuß Tiefe. Man begegnet ihr auch auf Sand und Kiesboden zu allen Jahreszeiten, seltener auf Felsen. Da man sie an ihren natürlichen Standorten nicht beobachten kann, muß man sich mit der Beobachtung gefangener begnügen, welche man sich, da sie mit dem Grundzugnetz in großen Massen gefangen werden, sehr leicht verschaffen kann. Im Zustand der Ruhe klammert sie sich mit Hilfe der Saugnäpfe am Boden an und nimmt mit Kopf und Rumpf ungefähr die Stellung ein, welche auch Octopus vulgaris liebt. Dabei sind die Enden der Arme frei, und die Trichteröffnung seitwärts hervorgestreckt. In dieser Lage verbringt das Thier ungefähr drei Viertheile seines Lebens, und man kann dabei die erstaunliche Schnelligkeit bewundern, womit die Farben wechseln. Bei der geringsten Störung gleitet eine dunkele Färbung mit der Schnelligkeit des Blitzes über den ganzen Körper, um ohne Spur zu verschwinden. Mit diesem Zustande glaubt Verany eine Art Schlafzustand abwechseln gesehen zu haben. Die Stellung ist die nämliche, aber die Armenden sind näher an den Körper herangezogen, nur der vierte Arm ist ausgestreckt, wie um Wache zu halten. Der Rumpf ruht auf den Armen, die Pupille ist zusammengezogen und die Athmung, das Ein- und Auslassen des Wassers geht langsamer vor sich. Die gewöhnliche Färbung ist dabei ein Graugelb oder Gelbbraun, immer aber fehlen die kastanienbraunen Flecken. Gehör und Gesicht sind unempfänglich; man kann sich dem Gefäß nähern, schreien oder irgend ein Geräusch machen, ohne daß das Thier erwacht. Aber bei dem geringsten Stoß an das Gefäß, oder wenn man einen Arm auch nur ganz leise berührt, wacht es augenblicklich auf, und es geht in seinem Wesen eine auffallende Veränderung vor sich. Die Eledone richtet nämlich schnell den Körper fast senkrecht über den Kopf auf, bläht ihn etwas auf und spitzt ihn zu. Die ganze Hautfläche wird gelblich, es erscheinen die schwärzlichen symmetrischen Flecken, und überall erheben sich kegelförmige Warzen. Die Iris zieht sich zusammen und färbt sich stark schwefelgelb; aus dem Trichter wird das Wasser gewaltsamer hervorgetrieben, und die Einathmung wird unregelmäßiger. Von Zeit zu Zeit wird eine reichlichere Wassermenge in die Mantelhöhle aufgenommen und dann 8 bis 10 Fuß weit über das Gefäß hinausgespritzt, obwohl dabei noch eine Wassersäule von einem Fuß zu überwinden war. Auch als Verany der Eledone einen lebenden Krebs vorgelegt hatte, sah er, daß sie eine Stellung wie im Zustande der Aufregung annahm, sich mit Höckern bedeckte und der Haut die Farbe des Gefäßes gab, in welchem sie sich befand, wahrscheinlich um das Thier, das sie berücken und überfallen wollte, nicht mißtrauisch zu machen.

Mitunter, besonders bei Nacht, entwischt die Eledone aus ihrem Behälter, entweder weil das Wasser den Athmungsprozeß nicht mehr unterhält oder weil das Thier seine Freiheit sucht. Sie dauern dann mehrere Stunden im Trocknen aus; auch vertragen sie ein Fasten von 10 Tagen.

Trotz des sehr in die Nase fallenden Moschusgeruches wird diese Eledone doch massenhaft zu Markte gebracht. Ihr Fleisch ist zwar nicht so zähe, als das der Octopusarten von derselben Größe, aber weniger schmackhaft. Uebrigens erscheint sie nur auf dem Tische der ärmeren Klassen.

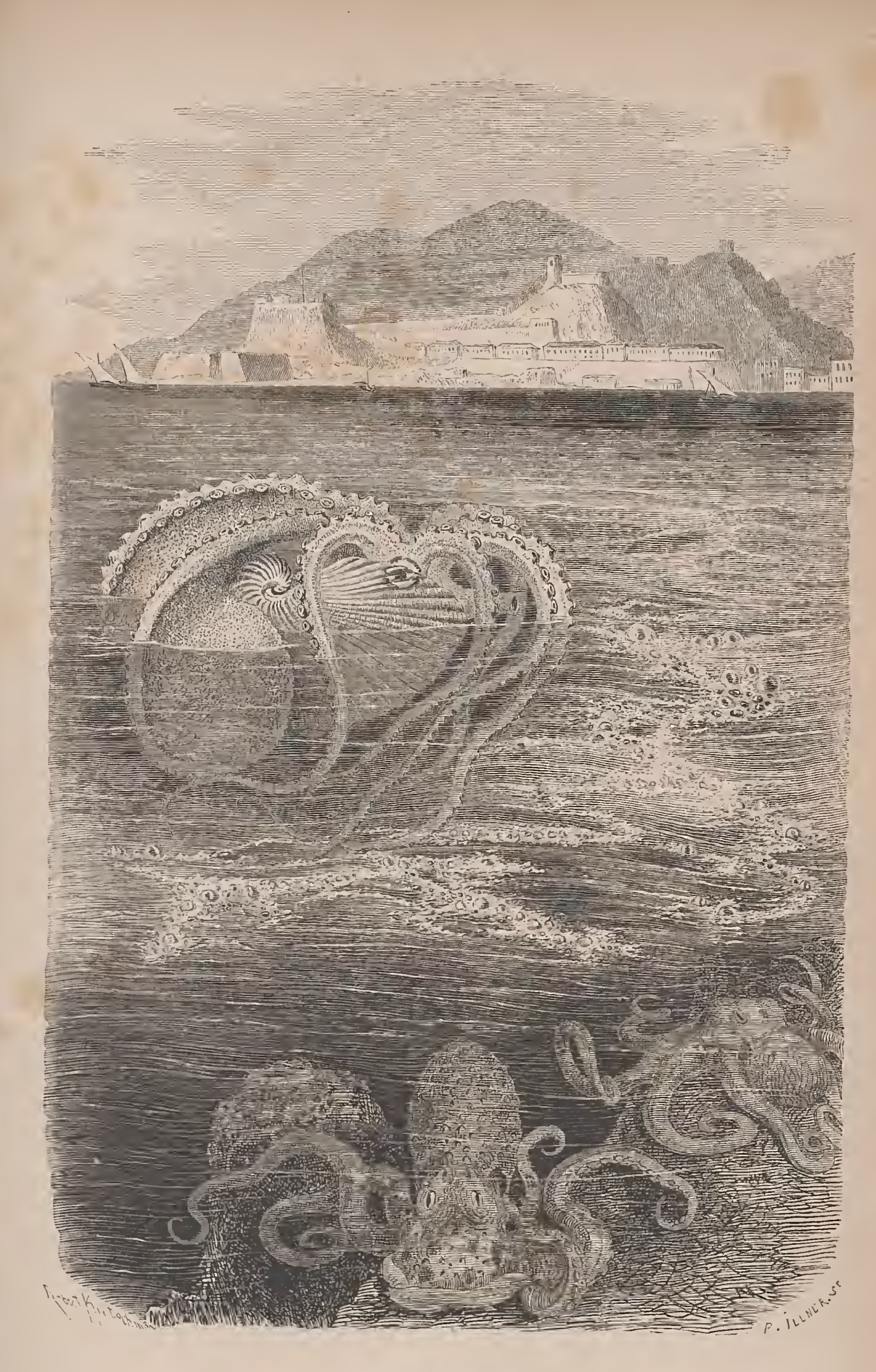
Eine dritte, schon im Alterthum berühmte und vielfach beschriebene Form der achtfüßigen Cephalopoden ist der Papiernautilus (Argonauta Argo). Es ist das Weibchen, welches man bis vor noch nicht zwanzig Jahren allein gekannt hat, und welches mit dem schönen zarten Gehäus versehen ist. Auch nur ihm gilt unsre folgende Darstellung, da wir die höchst merkwürdigen Abweichungen des Männchens im Zusammenhange mit den Geschlechtsmerkmalen der Männchen der anderen Kopffüßer bringen wollen. An dem rundlichen Körper fällt der kleine Kopf und der sehr entwickelte und verlängerte Trichter auf, vor allem aber die lappenartige Verbreiterung des

obersten Armpaares. Die Färbung ist außerordentlich brillant und schön. Der neapolitanische Naturforscher Sangiovanni hat sie folgender Maßen beschrieben. Die unteren und seitlichen Theile des Rumpfes sind von einer bräunlichen Silberfarbe, die je nach der Richtung und Stärke der Lichtstrahlen sich bald mit einer leichten blauen Tinte bedeckt, ähnlich dem Meerblau, bald mit einer gräulichen, bald röthlichen. Auch finden sich auf dieser farbenwechselnden Oberfläche eine Menge kleiner glänzender Punkte, gelb und kastanienbraun, andere rosenroth, und je größer die Bewegung, desto schöner die Farben. Das Zusammenwirken dieser Farbenkügelchen, welche sich über einem silberglänzenden Grunde ausbreiten, verleiht der Haut jener Körpertheile einen Rosenschimmer, der aus unzähligen farbigen Pünktchen zusammengesetzt ist, und worin man einige etwas ausgedehntere Stellen bemerkt, welche symmetrisch liegen und umgeben sind von einem silberfarbenen Hofe. Die Rückentheile und die oberen Seitentheile der Argonauta sind mit einer schönen grünen Farbe geschmückt, die in Pistaziengrün übergeht und sich so besonders gegen Abend zeigt. Die Silberfarbe der unteren Seitentheile setzt sich in Streifen nach den oberen Seitengegenden fort, welche grünlich sind, so daß die Farben hier mit einander abwechseln. Die Natur hat diesen Theil des Körpers der Argonauta mit gelben, bis ockergelben und mit kastanienbraunen Farbzellen geschmückt. Beide Sorten sind in großer Menge vorhanden; viel geringer ist die Anzahl der malvenblauen. Die ersteren beiden bedecken die Haut fast vollständig. Jedoch finden sich da und dort größere solcher Farbenkugeln in der Mitte kleiner Kreise, welche von verschieden gefärbten Zellen umgeben sind, und welche die Haut wie kleine Rosetten schmücken. Aehnliche Färbungen breiten sich über Kopf und Arme aus.

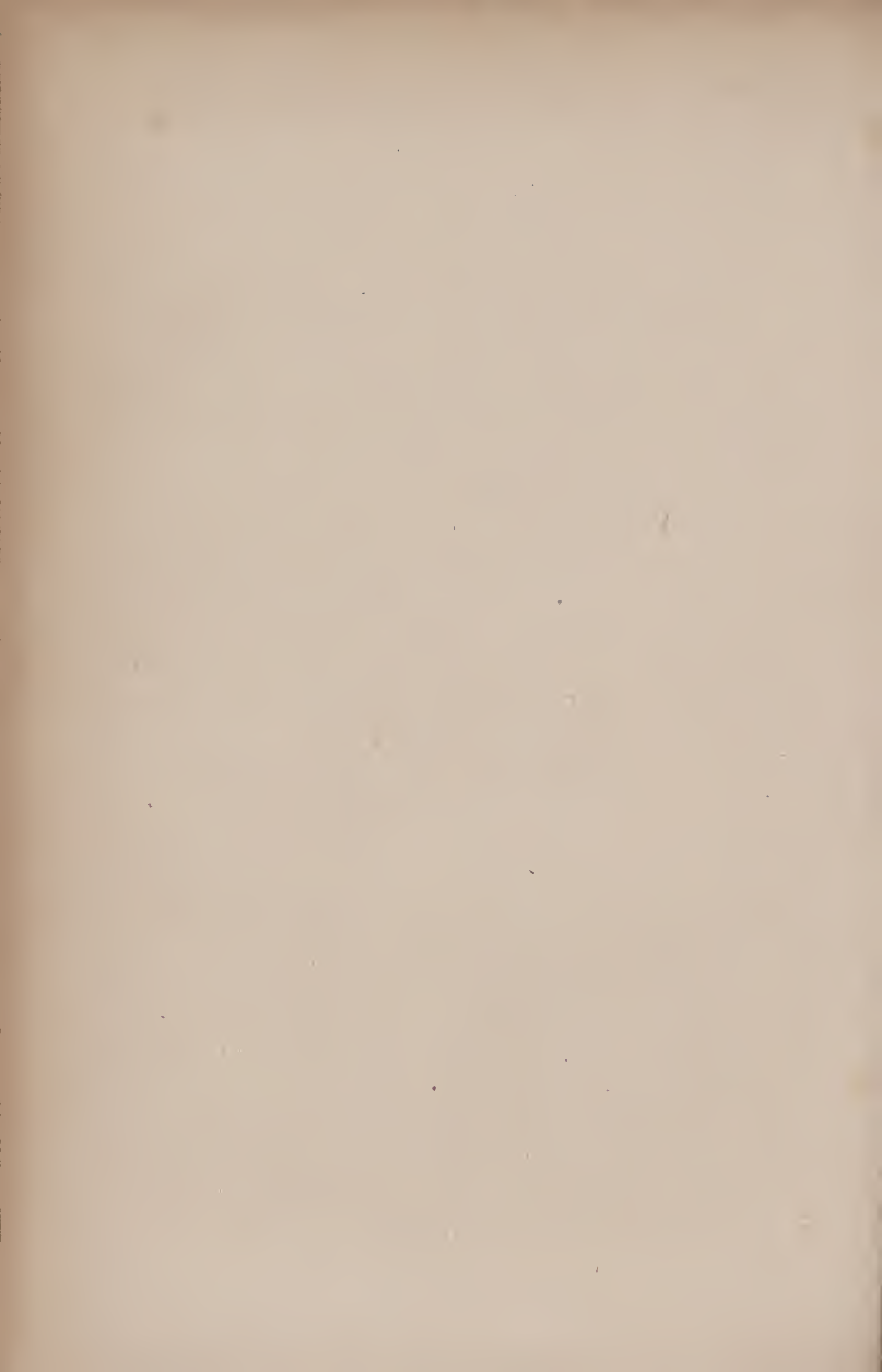
Die Schale des Papiernautilus, welche sich durch ihre Eleganz und Papierdünnheit auszeichnet, ist ziemlich elastisch, indem sie reichlichen organischen Stoff enthält. Sie ist deshalb weit biegsamer als die viel dünneren Schalen anderer Weichthiere, z. B. der Flossenfüßer. Sie besteht aus einer einzigen Höhlung und ist in der Weise spiralig gewunden, daß die früheren Windungen durch den letzten Umgang verdeckt werden. Das Verhältniß des Thieres zur Schale ist ganz einzig, indem es nirgends mit derselben enger verbunden oder verwachsen ist, auch die Gestalt des herausgenommenen Thieres gar nicht dazu zu passen scheint. Es ist daher sehr zu entschuldigen, wenn man früher auf den bis in die neuere Zeit festgehaltenen Gedanken kam, das Thier der Argonauten bewohne die Schale einer fremden, nicht näher bekannten Gattung, wie der Einsiedlerkrebs. Man fand indeß, daß die Schale eine Absonderung der beiden Lappenarme ist, welche die Schale von außen bedecken und in dieser Stellung die Schale halten. Dieselbe wird also von ihrer Außenfläche her gebildet; wenn aber die verletzte Schale ausgebessert wird, so geschieht dieß von Innen her, indem die offene Stelle mit einer elastisch bleibenden Haut überzogen wird.

Man findet die Argonauta sehr häufig in einer Stellung abgebildet, welche sie unmöglich annehmen kann, entsprechend einer von Aristoteles bis in unsre Zeiten geglaubten Fabel, daß sie, an der Oberfläche des Meeres schwimmend, ihre beiden segelförmigen Arme emporstrecke und sie wirklich als Segel gebrauche. Wie Verany sah, kommt sie allerdings bei Windstille herauf, aber nicht um zu segeln, sondern um ihre Lappenarme als kräftige Ruder zu gebrauchen. Das Thier schwamm auf diese Weise dem Ufer zu und konnte gefangen werden. Unter Wasser, wenn sie nach Art der andern Cephalopoden durch das Spritzen aus dem Trichter schneller schwimmen will, legt sie die großen Arme so über die Seitentheile der Schale, daß diese fast ganz davon verhüllt wird.

Im eigentlichen Mittelmeere ist Argonauta Argo besonders an der sicilischen Küste sowie im Golf von Tarent häufig. Im adriatischen Meere ist die Insel Lissa der nördlichste Punkt, wo sie nicht selten vorkommt; jedoch sind die Exemplare, welche ich von dort erhielt, ziemlich klein.



Papier-Nautilus.



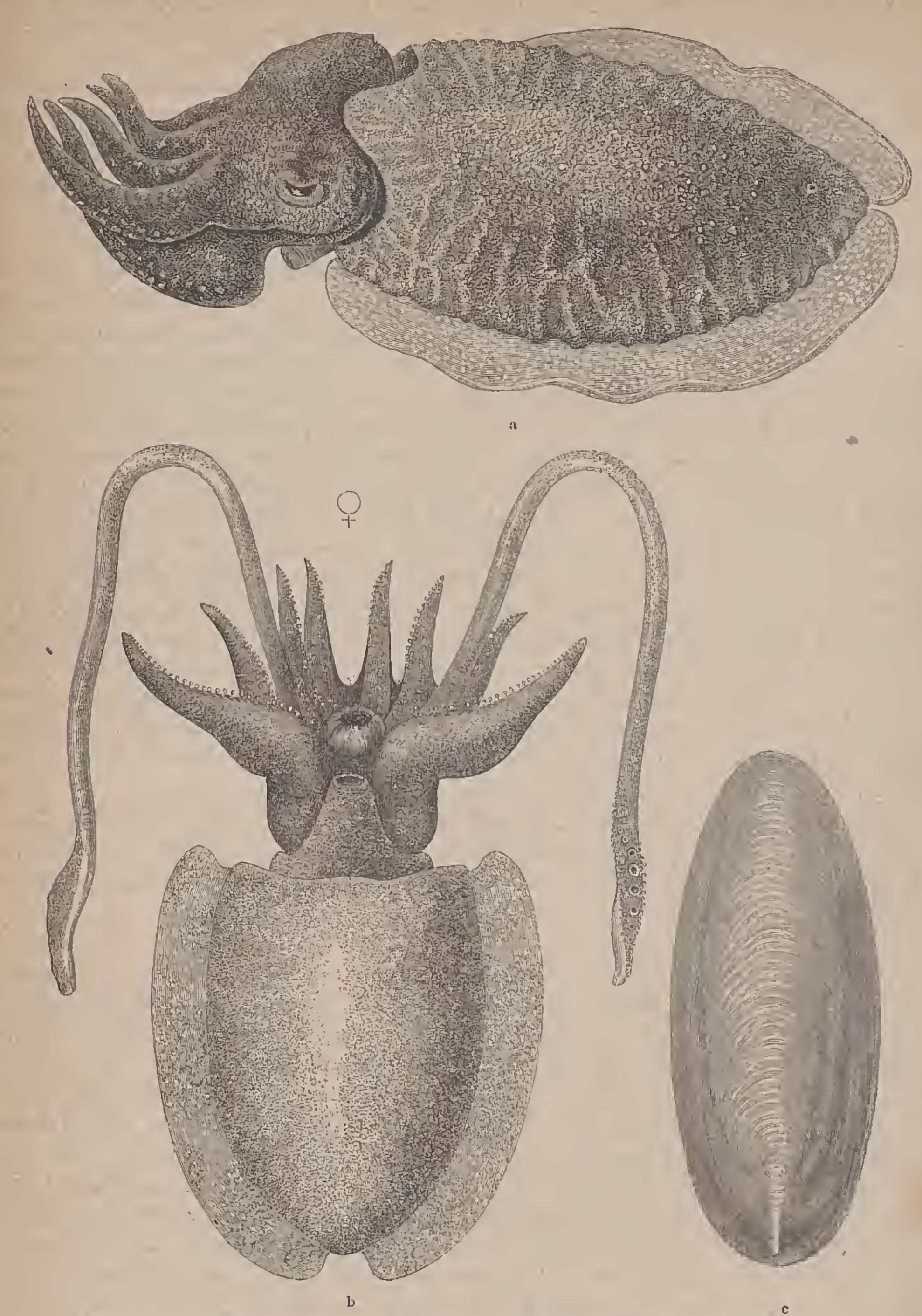
In der zweiten Gruppe oder Unterordnung sind diejenigen mit Saugnäpfen versehenen Cephalopoden vereinigt, welche außer den acht, mit den Armen der Octopoden übereinstimmenden Kopfbewegungsorganen noch zwei verlängerte Organe besitzen, welche aus einem glatten langen Stiel und auf dem Ende desselben aus einer kürzern, Saugnäpfe tragenden Platte oder Keule bestehen. In der Regel sind diese beiden abweichend gebauten Greifarme, wonach der systematische Name Zehnfüßer (Decapoda), in besonderen Scheiden enthalten, in welche sie zum größten Theil zurückgezogen werden können. Sie werden aber nicht als Bewegungsorgane, sondern als Greifwerkzeuge benutzt. Alle Zehnfüßer haben im Rücken einen kalkigen oder hornigen Schulp. Die meisten Arten leben im hohen Meere und nähern sich nur gelegentlich den Küsten, gewöhnlich in zahlreichen Schwärmen wandernd. Von den größeren Fischen verfolgt springen sie über die Oberfläche und stranden oft auf den Booten oder dem Ufer. Da sie in Vorkommen und Lebensweise sehr auseinander gehen, ziehen wir auch hier die Einzelbeschreibungen den allgemeinen Redensarten vor.

Wir beginnen mit der sehr zierlichen Sepiola, deren Abbildung schon oben gegeben wurde. Die im ganzen adriatischen und Mittelmeere verbreitete Sepiola Rondeletii zeigt als Gattungsmerkmale einen kurzen abgerundeten Körper mit einer halbkreisförmigen Flosse jederseits. Der Rückenschulp ist hornig und biegsam und nur halb so lang als der Körper. Unsre Art gehört zu den kleinsten Cephalopoden, da Exemplare, deren Totallänge vom Hinterende bis zur Spitze der ausgestreckten Greifarme 6 Zoll beträgt, schon seltener sind. Die Exemplare des Triester Fischmarktes werden selten 3 Zoll lang. Die lebenden Thiere gewähren durch ihre zarte rosenrothe Färbung bei großer Transparenz einen lieblichen Anblick. Sie kommt an allen Küsten des Mittelmeeres vor, ich habe sie sogar im Hafen von Triest einmal mit dem Schleppnetz gefangen. Eine größere Varietät lebt auf Schlammgrund in einer Tiefe von 180 bis 600 Fuß in Gesellschaft der Eledonen; eine andere liebt Sandgrund neben algenbedeckten Felsen. Sie scheint ein Standthier zu sein und nicht schaarenweise zu wandern, da man sie nie in großen Mengen und zu allen Jahreszeiten fängt. Sie schwimmt sehr graciös und zwar mit Hilfe der Flossen beliebig rückwärts und vorwärts; dabei sind die Greifarme gewöhnlich ganz eingezogen und der Kopf steckt, so zu sagen, zwischen den Schultern. Ihr Fleisch ist sehr geschätzt, und ich für meine Person bekenne, daß ich überhaupt nur dieser Cephalopode habe Geschmack abgewinnen können.

Wenn wir die der Sepiola sehr nahestehende Rossia nicht besonders hervorheben und uns darauf berufen, daß die Fischer einen Unterschied zwischen beiden Formen nicht machen, so geschieht diese Berufung nur ganz ausnahmsweise. Die Fischer pflegen nämlich sehr oberflächliche und unzuverlässige Naturforscher zu sein.

Eine der wichtigsten und in vielen populären und elementaren Werken am häufigsten genannten Gattungen der zehnfüßigen Cephalopoden ist die Sepia (Sepia), mit deren Namen man auch den Tintensaft und die daraus gewonnene Malerfarbe bezeichnet, und deren kalkiger Rückenschulp wenigstens von allen Apothekern, welche eine Prüfung bestehen, als os sepiae, Sepienknochen, gekannt sein muß. Die Sepien haben einen ovalen, verlängerten, etwas platten Körper, der ringsum von einer Flosse umsäumt ist. Am weitesten verbreitet und häufigsten, namentlich im ganzen Mittelmeere, ist die gemeine Sepia (Sepia officinalis). Ihre Arme sind mittelmäßig lang, nur die Greifarme sind länger als der Körper, ihr napftragendes Ende lanzenförmig. Der platte, ovale Rückenknochen ist mit dem abgerundeten, gleichmäßig geschärften Ende nach dem Kopfe gerichtet; am anderen Ende befindet sich ein Ausschnitt, in welchen von der Mittellinie aus ein Dorn hineinragt. Man unterscheidet leicht die drei Lagen des Schulpes. Nach außen ist eine feste, dünne Kalkschichte mit chagrinirter, feinhöckeriger Oberfläche. Die mittlere Schichte ist ein dünnes Hornblatt; das größte Volumen nehmen sehr zahlreiche schief nach oben gerichtete Kalkblättchen ein, welche sich unter einander verbinden und die dritte Schichte bilden. Es sind diese Blättchen, welche man zu Zahnpulver zerreibt und die beim Glätten und Poliren wirken.

Im Zustande der Ruhe herrscht auf der ganzen Rückenfläche eine rosagelbliche irisirende Färbung



a Männchen, b Weibchen der gemeinen Sepia (Sepia officinalis), daneben rechts c der Rückenschulp.

vor, mit weißen Flecken in der Mittellinie. Der Kopf ist etwas farbiger, die Augenkugeln bläulich, die Arme grünlich, ebenfalls mit weißen Flecken in bestimmter Anordnung und Menge nach den

verschiedenen Armpaaren. Die Flossen, welche als unmittelbare Fortsetzungen der Rückenhaut erscheinen, sind durchsichtig violet gefärbt und bedeckt mit kleinen undurchsichtigen weißen Flecken. Die Männchen sind an einer weißen Linie am äußeren Rand der hintern zwei Drittel der Flossen kenntlich. Neben dieser gewöhnlichen Färbung kommen andere ähnliche Combinationen vor. Mitunter bedeckt sich auch die ganze Rückenfläche mit sehr ausgeprägten kegelförmigen Höckern, die sich regelmäßig in Längsreihen und parallel den Seitenwänden stellen. Wenn aber das Thier erregt ist, so starrt der Rücken von unregelmäßigen Höckern von schöner, dunkelkastanienbrauner Farbe und kupferröthlichem Metallglanz. Vom Kopfe aber und längs der Arme, deren sonst weiße Flecken ebenfalls kupferröthlich sich färben, geht dann ein grünlicher Glanz aus, während die Augenkugeln in rosenrothen, blauen und grünen Silberreflexen erglänzen. Die Flosse verändert sich wenig, während die Bauchseite stark irisirt und mehr oder weniger lebhafte wolkige Flecken über sie fliegen. Beginnt die Erregung nachzulassen, so verschwinden die Höcker auf dem Rumpfe, indeß die um die Augen noch bleiben. Auch der Kopf behält seine Flecken, aber eine große Anzahl Farbzellen ziehen sich auf dem Körper zusammen, kleine weiße Flecke erscheinen in der Mittellinie, und die Mantelränder bedecken sich mit unregelmäßigen, etwas höckerigen weißlichen Streifen.

Nimmt man die Sepia aus dem Wasser, so erscheint der Rücken gewöhnlich braun gestreift. Nach und nach ziehen sich die Farbzellen zusammen. Die Haut nimmt einen gelblichen Ton an und entfärbt sich unmerklich. Auch die Unterseite verliert den irisirenden und metallischen Glanz, welcher sie schmückt, und wenn das Spiel der Farbzellen aufgehört hat, wird sie fahlweiß.

Die bei allen Cephalopoden sehr veränderlichen Augen werden ganz besonders bei den Sepien von den verschiedenen Erregungszuständen afficirt. Das Sepienauge sieht höchst sonderbar aus. Die Pupille ist sehr schmal und wie ein griechisches ω geschwungen. Der Augengrund ist dunkelschwarz. Von oben her ist der Augapfel von einem mit Farbzellen versehenen und bis auf den Mitteltheil der Pupille herabhängenden Hautlappen bedeckt, den man ein oberes Augenlid nennen kann. Das untere Lid ist schmäler und weißlich. Wenn das Thier aufgeregt ist und während der Begattungszeit erweitert sich die Pupille außerordentlich und wird rund, die Lider aber ziehen sich stark zusammen.

Unsere Sepia, in mittlerer Größe ½ Fuß lang, hält sich immer in der Nähe des Gestades auf, am liebsten auf schlammigem und sandigem Grunde, wo man sie jahraus, jahrein findet und in großen Schleppnetzen fängt. Ein sehr beliebter und amüsanter Fang im Frühjahr ist der durch ein Lockthier, ein Weibchen, das man an eine Schnur gebunden hat oder durch eine Holzfigur von Gestalt einer Sepia, woran einige Stückchen Spiegelglas befestigt sind. Das Weibchen, das man an dem breiteren Körper und dem Mangel der weißen Linie auf dem Rand der Flossen erkennt, wird am Hinterende mit einem Angelhaken durchbohrt; man läßt dann die Schnur so weit aus, daß das Thier sich frei bewegen und schwimmen kann, behält es jedoch immer im Auge. Die Angel scheint ihm keine Schmerzen zu verursachen und wird mehrere Wochen hinter einander ertragen. Die Sepia schwimmt nun und bewegt sich mit Hilfe ihrer unteren Arme vorwärts, die sie, bei horizontaler Körperstellung, vom Kopf herabhängen läßt und wie zwei mächtige Ruder benutzt. Durch die in fortwährender undulirender Bewegung begriffenen Flossen erhält sie sich im Gleichgewicht, und zu demselben Zwecke dienen auch die sechs oberen Arme, die fest an einander gedrückt und horizontal ausgestreckt werden. Während der Vorwärtsbewegung ist der Kopf zum Theil in die Körperhöhle zurückgezogen. Der mittlere Theil des freien Mantelrandes wird fest an den Trichtergrund angelegt und das Wasser nur seitlich zu den Kiemen eingelassen. Die Greifarme sind in ihren Scheiden versteckt. Will sie rückwärts schwimmen, so geschieht es mit Hilfe des Trichters, wie bei den anderen Kopffüßern, und sind dabei die Arme in ein Bündel zusammengelegt. Wenn das an der Angelschnur befindliche Sepienweibchen an einem in seiner Höhlung kauernden oder freischwimmenden Männchen vorbeikommt, stürzt sich dieses wie ein Pfeil auf jenes los und umklammert es mit den Armen. Der Fischer zieht nun das Paar vorsichtig zu sich heran,

bemächtigt sich ihrer unter Wasser mit Hilfe eines Käschers und setzt das Weibchen erneuten stürmischen Anträgen aus. Am ergiebigsten ist diese Jagd bei Mondschein. Ganz ähnlich ist der Fang mit der Holzfigur und den Spiegelstücken; man zieht die Puppe hinter dem Boote her und die Sepien stürzen sich darauf los und hängen sich daran.

Außer Wasser stirbt die Sepie sehr schnell. Wenn man sie anfaßt, läßt sie ein sehr vernehmliches Zähneknirschen hören, auch bläst sie außer Wasser sehr heftig Luft durch den Trichter. Die Saugnäpfe wirken sehr kräftig und haften noch nach dem Tode, auch wenn das Spiel der Farbzellen schon aufgehört hat. In einem engeren Gefäße halten sie nicht lange aus; wenn die im Wasser enthaltene Luft nicht mehr das Athembedürfniß befriedigt, sondern sie massenhaft ihre Tinte ab, offenbar infolge von Lähmungen, und sterben schnell, wenn man nicht das Wasser wechselt.

Derselbe Beobachter, welcher das oben von den Octopus in den Bassins von Arcachon bei Bordeaux Mitgetheilte erzählt hat, gibt auch einige interessante Mittheilungen über die dort gefangen gehaltenen Sepien. Wir lassen sie, obwohl einige Wiederholungen vorkommen, doch ziemlich vollständig folgen, da Verany's Mittheilungen dadurch wesentlich ergänzt werden. Die ersten für das Aquarium gefischten Sepien setzte man in die großen Bassins. Sie zeigten sich sehr furchtsam, hüllten sich in Tintenwolken und verbargen sich unter schwimmende Gegenstände, wo sie in horizontaler Stellung und mit dem Bauche fast den Boden berührend unbeweglich verharrten. Nach einigen Tagen der Ruhe wurden sie in einen Kasten des Aquariums versetzt, wo sie sich einzugewöhnen schienen.

Die gewöhnliche Haltung der Sepia ist die wagrechte, wobei der Körper in vollständigem Gleichgewicht ist. Die wellenförmigen Bewegungen der Flossen halten das Thier frei im Wasser. Die aneinander gelegten Arme bilden eine Art dreikantiger Pyramide, deren obere Kante von den beiden ersten Armpaaren gebildet wird. Die vierten Arme, welche am längsten und breitesten sind, bilden mit ihrem äußeren Rande die beiden anderen Kanten. Die Innenwände der vierten Arme berühren sich; ihre freien Enden ragen über die übrigen Arme hinaus und rollen sich lose zusammen. Diese Vereinigung der Arme zu einer Art von hinten nach vorn gesenkter Pyramide verleiht den Sepien ein eigenthümliches Aussehen. Wer sie sieht, erstaunt über die Aehnlichkeit ihres Kopfes mit dem eines Elephanten. Die drei oberen Armpaare stellen den Rüssel vor und das untere Ende der vierten Arme ähnelt vollständig dem Unterkiefer.

Bei dieser Stellung treten die Greifarme gar nicht hervor. Sie befinden sich in der von den Armen gebildeten Höhlung zwischen der Basis des dritten und vierten Paares rundlich eingezogen und eingerollt. Man sieht sie vom Bauche her auf Augenblicke, wenn die Sepia die vierten Arme herabhängen läßt; alsdann erscheinen sie als zwei weißliche Höcker. In der Ruhelage, von der man durch die vorhergehenden Zeilen eine Vorstellung erhalten, werden mitunter die obersten Arme auseinander gespreizt und wie zwei Fühler senkrecht erhoben; mitunter auch läßt das Thier die vierten Arme nach dem Boden herabhängen, um sie wenige Augenblicke darauf in die frühere Lage zu bringen.

Was Fischer über die Bewegungen der Sepia mittheilt, stimmt mit der Beschreibung Verany's nicht vollständig überein. Er unterscheidet eine langsamere und eine beschleunigte Bewegung. Die erstere geht ebenso leicht vorwärts, als rückwärts von Statten. Geht das Thier vorwärts, so bleibt der Körper wagrecht und die zusammengelegten Arme in der geneigten Stellung. Nur werden ihre Enden durch den Widerstand des Wassers etwas gebogen. Bei der Rückwärtsbewegung hebt sich die Armpyramide mehr in die Axe des Körpers. Die Schwingungen der Flossen, welche bei dieser gemäßigten Bewegung allein thätig sind, beginnen vorn, wenn das Thier rückwärts schwimmen will, und umgekehrt. Die Bewegung beschleunigt sich nun auffallend, sobald das Thier in Furcht oder Aufregung geräth; dann geht es stoßweise rückwärts. Bevor es so fortschießt, breitet es die Arme aus und legt sie plötzlich wieder an einander. Die Flossen aber verhalten sich ruhig und werden nach dem Bauche eingeschlagen. Das sich fortschnellende Thier durchmißt mit einem Sprunge einen beträchtlichen Raum; während des Sprunges breiten

sich die Arme wieder aus und ihr abermaliges Schließen hat einen neuen Stoß zur Folge. Den Trichter will der Beobachter von Arcachon nur als Hilfswerkzeug bei dieser schnelleren Bewegung nach rückwärts angesehen wissen, und er soll nur bei dem schnellsten Tempo besonders wirksam sein.

Der Gebrauch der Greifarme, sagt Fischer weiter, war mir ganz unbekannt, bis ich die Genugthuung hatte, sie eines Morgens in Bewegung zu sehen. Eine Abtheilung des Aquariums umschloß seit ungefähr einem Monat eine mittelgroße Sepia, die während dieser ganzen Zeit nichts gefressen hatte. Man that einen lebenden Fisch, einen Caranx, von bedeutender Größe zu ihr hinein, der ohne Argwohn umherschwamm und sich dem Schlupfwinkel der Sepia näherte. Kaum hatte sie ihn wahrgenommen, als sie mit einer erstaunlichen Schnelligkeit und Geschicklichkeit die Greifarme entfaltete, ausstreckte, den Fisch ergriff und an ihren Mund zog. Die Greifarme zogen sich sogleich wieder zurück und verschwanden, die übrigen Arme aber legten sich fest um den Kopf und das Vorderende des unglücklichen Fisches. Die beiden oberen Paare lagen auf dem Rücken, die beiden unteren unter dem Bauche des Opfers, an welchem die Saugnäpfe sich anhefteten.

Der solcher Gestalt umschlungene Fisch konnte sich nicht bewegen. Die Sepia aber, die sich nun ihrer Beute versichert hatte, ließ sie nicht wieder los und schleppte sie trotz des verhältnißmäßig sehr großen Gewichtes nach allen Richtungen, leicht einher schwimmend und ohne sich auf dem Grunde oder auf den Felsblöcken auszuruhen. Der Fisch wurde horizontal gehalten, und nach einer Stunde ließ ihn die Sepia fallen. Der Schädel war geöffnet und das Gehirn sowie ein Theil der Rückenmuskeln gefressen.

Außer der gemeinen Sepia kommen im Mittelmeere noch zwei Arten vor, zarter und schöner gefärbt, welche sich beide in Gesellschaft der Eledonen auf schlammigem Grunde zu finden pflegen, gelegentlich auf den Markt kommen und wegen ihres zarten Fleisches sehr geschätzt sind. Sie heißen Sepia elegans und biserialis. Die erstere hat eine durchscheinende Haut, durch welche man im Leben die Rückenschale sieht. Der hervorstehende Stachel derselben am Hinterende ist das beste Kennzeichen. Sie erreicht, die Greifarme nicht inbegriffen, eine Länge von 5 Zoll. Die andre wird 3 Zoll lang und wird wegen ein Paar Reihen weißer Flecke auf dem Rücken als die „doppelreihige" bezeichnet.

Außer Sepia ist in der uns eben beschäftigenden Abtheilung die Gattung Calmar, Loligo, die wichtigste. Der fleischige, nackte, cylindrische Körper ist verlängert und hinten zugespitzt, und die auf dem Rücken sich vereinigenden Flossen geben dem Hinterende meist die Gestalt einer geflügelten Pfeilspitze. Im Rücken ist ein biegsamer horniger Schulp von fadenförmiger Gestalt enthalten. Die gemeinste Art ist auch von der Systematik als solche bezeichnet, der gemeine Calmar, Loligo vulgaris, Calamaro der Italiäner. Seine Flossen bilden ein Rhomboid, welches sich über zwei Drittel des Rumpfes erstreckt. Das erste Armpaar ist das kürzeste, dann folgen nach der Länge das vierte, zweite und dritte. Die Greifarme sind anderthalbmal so lang als der Körper, und ihre verdickten Enden mit vier Reihen sehr ungleicher Näpfe besetzt. Die specielle Eigenthümlichkeit der Färbung besteht im Vorherrschen eines sehr brillanten carminrothen Colorits.

Im Mittelmeer und Ocean sehr allgemein verbreitet trifft man den Calmar zu allen Jahreszeiten, am zahlreichsten im Herbst, wo er in großen Zügen streift. Mitunter wird er in großer Menge in den für die Thunfische aufgestellten Netzen gefangen, bei Nacht auch mit dem „Mugeliera" genannten Netze. Von den schlammigen und sandigen Gründen bringt ihn das Zugnetz das ganze Jahr hindurch herauf, am reichlichsten bei Vollmond. Mit der Lanze und dem Angelhaken ist ihm schwer beizukommen. Die Wanderungen des Calmar richten sich besonders nach den Zügen kleinerer Fische, von denen er sich nährt. Er erreicht nicht selten ein Gewicht von 20 Pfund; es kommen jedoch auch größere Riesen vor, während die mittlere Länge, mit Ausschluß der Greifarme, 8 Zoll beträgt. Die Weibchen werden etwas größer als die Männchen. Jene colossalen Exemplare findet man

in der Regel nur, wenn sie auf den Strand gerathen und gestorben sind, wodurch Verany in den Besitz einer Rückenfeder von 2 Fuß Länge kam. Die mittelgroßen Exemplare werden den



Der gemeine Calmar (Loligo vulgaris), daneben der hornige Rückenschulp.

übrigen verkäuflichen größeren Cephalopoden wegen ihres guten Geschmackes und zarteren Fleisches vorgezogen, namentlich der Sepia.

Auch die Loligo vulgaris hat Fischer in den Bassins von Arcachon beobachtet. Die Thiere waren in fortwährender höchst geschwinder und stoßweise vor sich gehender Bewegung; sie wurden nie in Ruhe gesehen. Die Arme wurden immer vollständig ausgestreckt gehalten, der Körper in einer etwas schiefen, sich der Horizontale nähernden Stellung. Die Greifarme, welche bei der Sepia nur im Moment, wo sie sich auf die Beute wirft, vorgeschnellt werden, sind bei Loligo gleichfalls ausgestreckt und so an einander gelegt, daß die Saugnäpfe sich decken.

Die Calmars schwimmen sehr gut vorwärts und rückwärts. Bei der ersteren Bewegung steht der Kopf tiefer als der Rumpf; geht das Thier rückwärts, so ist die Stellung die umgekehrte. Zu mäßiger Geschwindigkeit reicht die Thätigkeit der Flossen aus, und nur mit Hilfe dieser ist das Schwimmen nach vorwärts möglich. Die Flossen ruhen und werden eingeschlagen, sobald das beschleunigte, pfeilschnelle Rückwärtsschwimmen durch die Stöße des Trichters bewirkt wird.

Die Fütterung der Calmars gelang nicht; sie konnten sich als Bewohner des offenen Meeres nicht an die enge Behausung gewöhnen und verharrten bis zu dem wenige Tage nach ihrem Einfangen erfolgenden Tode unausgesetzt in ihrer stürmischen Unruhe.

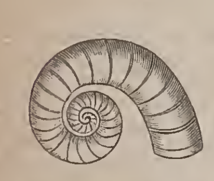
Von den übrigen Arten mögen nur ein Paar häufiger vorkommende und größere genannt werden. Der Pfeil-Calmar (Loligo sagittata) hat kurze, oben abgerundete und eine Herzform bildende Flossen, einen durchscheinenden Körper und schlanke, wenig zurückziehbare Greifarme mit breiter Keule. Sein Farbenspiel ist manchfaltiger als bei L. vulgaris, mit dem er den Verbreitungsbezirk theilt, an Plätzen, wo man die Eledonen und so manche andere Kopffüßer findet. Sie werden gewöhnlich nur einzeln gefangen; da sie jedoch mitunter in Trupps ins Netz gerathen, so scheinen sie zeitweise zu wandern. Die Verkäufer vermengen sie ihres schlechten Geschmackes wegen nicht mit Loligo vulgaris. Man hat mit der L. sagittata oft eine andere größere Art, Loligo todarus, verwechselt, die jedoch einen plumperen Körper hat und die man leicht erkennt an den dickeren, gar nicht zurückziehbaren Greifarmen, welche auf ihrer ganzen Länge mit Saugnäpfen besetzt sind und nicht keulenförmig am Ende anschwellen. Auch sie wird das ganze Jahr hindurch im Mittelmeere gelegentlich gefangen, gewöhnlich an Fischen, welche man an der Leine heraufzieht, und an welche sie sich, um sie zu fressen, angeklammert hat. Oft auch strandet sie. Ihre mittlere Länge beträgt gegen 8 Zoll, sie kommen aber auch 30 Pfund schwer vor. Ihr Fleisch ist sehr zähe und schlecht und darf an einigen Orten gar nicht auf den Markt gebracht werden. — Die beiden oben genannten Arten werden übrigens von den Neueren nicht zu den eigentlichen Loligiden gerechnet, sondern zur Gattung Ommatostrephes, welche mit anderen einen eigenthümlichen Bau des Auges gemein hat. Dasselbe entbehrt nämlich gänzlich der Hornhaut, womit also auch eine besondere vordere Augenkammer mangelt und die Linse unmittelbar vom Wasser umspült wird.

Eine solche Gattung ist auch Loligopsis, mit einer ganz ausgezeichneten Art, L. Veranyi, im Mittelmeere. Der Körper dieses Thiers ist gallertig durchsichtig. Der scharf vom Kopf abgesetzte, schmale und längliche Rumpf wird in seiner hintern Hälfte von der fast rundlich herzförmigen Flossenscheibe bedeckt. Der Kopf ist kuglig, breiter als der Rumpf; die Augen unverhältnißmäßig groß. Die Arme nehmen in der Reihenfolge vom Rücken nach unten an Länge und Dicke zu; das Auffallendste sind aber die beiden Greifarme. Dieselben messen nämlich 3 Fuß, während die ganze Körperlänge bis zur Spitze der andern Arme gegen einen Fuß beträgt, und sind nur von der Stärke einer feinen Schnur, welche am Ende in eine lanzenförmige, napftragende Keule übergeht. — Mit der Durchsichtigkeit und der zarten bläulichen Färbung ist die Lebensweise der Loligopsis Veranyi in voller Uebereinstimmung. Sie findet sich nämlich im offenen Meere während der Windstille der schönen Jahreszeit mitten unter den Quallen und Medusen des Mittelmeeres. Alle diese, so wie andre Thiere des hohen Meeres, sind durch ihre Durchsichtigkeit ausgezeichnet. Diese Eigenschaft ist bei der bei Messina gefundenen Loligopsis vermicularis noch hervorstechender, die bei dem Mangel aller Farbzellen gleich einem Stück Eis im Wasser fast nicht sichtbar würde, wenn nicht die beiden schwarzen Augenpunkte den Beobachter leiteten.

Bei mehreren, in Gestalt und Lebensweise sich ebenfalls an die eigentlichen Calmars anschließenden Gattungen, welche man Haken-Calmars nennen kann, sind die Arme außer den Saugnäpfen auch noch mit hornigen Haken bewaffnet. Am artenreichsten ist Onychoteuthis, deren Greifarme allein Haken tragen. Von den zwei im Mittelmeer lebenden Arten hat O. Lichtensteinii auf jedem Fangarme zwei Reihen von 12 nach allen Seiten beweglichen Haken, deren Stiel von einer häutigen Scheide umgeben ist. Die Flossen mit dem Körperende haben die Gestalt einer scharfen Pfeilspitze. Das Vorkommen dieses Thieres zeigt, wie dasjenige so mancher anderen Arten, daß wir über die eigentlichen Gründe der Ausbreitung noch völlig im Dunkeln sind. Es scheint sich von dem Sparus boops, einem Brassen, zu nähren und den Zügen desselben zu folgen. Allein, obgleich dieser Brassen bei Genua sehr häufig ist, wird die Onychoteuthis Lichtensteinii dort nie gefangen. In Nizza hingegen, wo man den Sp. boops vom Februar bis Mai in Netzen fängt, die man des Nachts in der Nähe der Küste aufstellt, erhält man darin auch die Cephalopode, welche übrigens nicht genießbar ist.

Diejenigen Haken-Calmars, welche auf den Greifarmen nur Saugnäpfe, auf den anderen acht Armen aber außerdem Haken besitzen, werden unter der Gattung Enoplotenthis begriffen.

Für das Verständniß einiger vorweltlicher Formen ist das Posthörnchen, Spirula, wichtig. Diese Decapode, welche von den übrigen jetzt lebenden vielfach abweicht, ist auch durch den Besitz einer zierlichen Schale ausgezeichnet. Diese ist spiralig in einer Ebene gewunden und besteht aus einer Reihe hinter einander gelegener Kammern. Durch alle hindurch erstreckt sich an der Bauchseite eine Röhre, der Sipho, über den wir unten bei den Vierkiemern weiter zu sprechen haben. Dieses weißliche perlmutterglänzende Gehäus liegt zum Theil hinten im Mantel versteckt, zum Theil tritt es durch einen Schlitz desselben hervor.

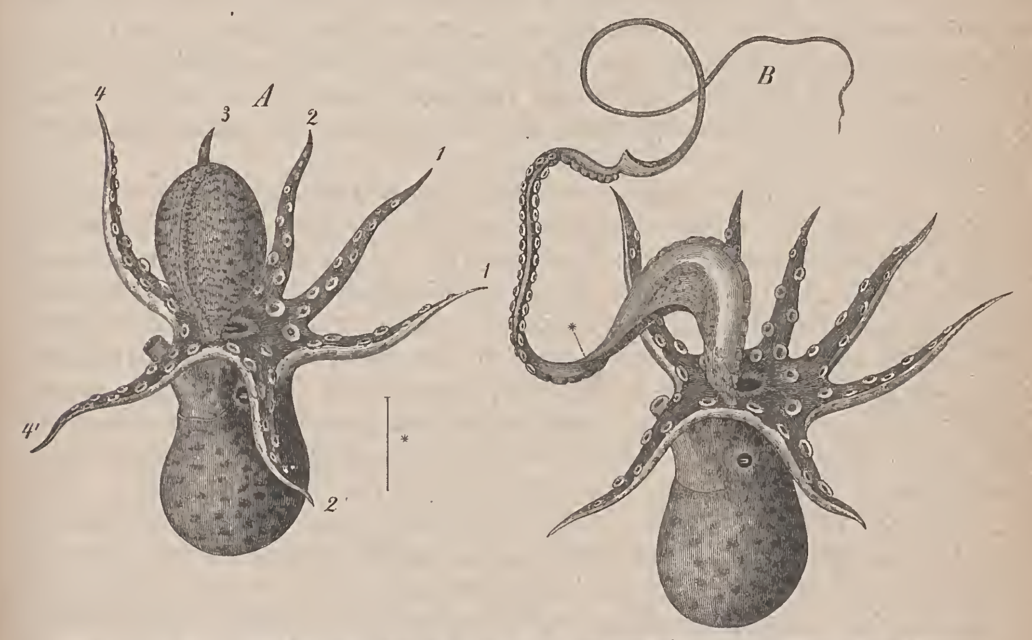


Schale des Posthörnchens.

Man kennt nur drei Arten, darunter eine aus dem atlantischen Ocean.

Wir haben im Vorhergehenden einen höchst wichtigen und merkwürdigen Punkt der Naturgeschichte der zweikiemigen Armfüßer mit Stillschweigen übergangen, nämlich den Geschlechtsunterschied. Bei den meisten Cephalopoden ist, wenn man sie nicht sehr genau ansieht, ein wesentlicher Unterschied zwischen Männchen und Weibchen nicht wahrzunehmen. Daß z. B. das Männchen der Sepia sich durch die weiße Linie auf den Flossen erkennen läßt, daß die Weibchen der Loliginen einen längeren Körper haben: solche und ähnliche Dinge waren allerdings immer allgemein bekannt, allein, daß bei den Männchen immer einer der Arme abweichend von den übrigen gebaut ist und als Begattungsorgan gebraucht wird, ist auffallender Weise erst eine Entdeckung der Neuzeit. Nur der große geniale Beobachter Aristoteles, im 4. Jahrhundert vor Christus, hat schon davon Kunde gehabt (siehe unten); seine kurzen Angaben wurden aber nicht verstanden. Am weitesten geht die Umwandlung des betreffenden Armes bei Argonauta und einigen octopusartigen Thieren (Octopus carena und Tremoctopus violaceus); bei dem ersteren ist es der dritte linke, bei den beiden letzteren der dritte rechte Arm, der nicht in gewöhnlicher Weise wächst, sondern in einer birnförmigen Blase entsteht, zwar im Allgemeinen den übrigen Armen ähnlich ist, auch Saugnäpfe trägt, theils aber durch abweichende Stellung derselben, Länge, fadenförmigen Anhang und besonders durch seinen inneren Bau abweicht. Er füllt sich nämlich mit dem Samen, kommt durch Platzen der Blase zur Zeit der Reife zum Vorschein, reißt bei der Begattung ab und bleibt, in die Mantelhöhle des Weibchens gerathend, dort noch längere Zeit in voller Frische und Beweglichkeit, bis durch ihn erst die eigentliche Begattung und Befruchtung vollzogen ist. Die scheinbare Selbstständigkeit und Individualität dieses Armes ist so täuschend, daß ihn einige der berühmtesten Naturforscher, darunter Cuvier, für einen Schmarotzerwurm hielten, der den Namen

Hectocotylus erhielt. Man kann aber behaupten, daß nichts in der organischen Welt isolirt steht und unvorbereitet ist; wo die gegenwärtige Schöpfung in der Ausfüllung der Lücken nicht ausreicht, haben die früheren Perioden ein reiches Maß an Uebergangsformen sowohl der Organe als der Organismen gehabt. In unserm Falle hat es sich durch die sorgsamen Vergleichungen Steenstrups herausgestellt, daß der Hectocotylusarm der oben genannten Cephalopoden blos der äußerste Grad einer Bildung sei, die den Männchen aller Arten zukommt. Alle Cephalopodenmännchen haben einen sogenannten hectocotylisirten Arm.



Männchen des Papier-Nautilus (Argonauta argo), A mit noch eingeschlossenem, B mit freiem Hectocotylusarm. In A sind die Arme bezeichnet, wie sie gezählt werden. In B ist * der entfaltete Hectocotylusarm.

Beim Calmar ist es der vierte linke. Er ist in der Weise umgestaltet, daß die Saugnäpfe, welche auf dem entgegenstehenden rechten Arm bis zur Spitze hin gleichmäßig kleiner werden, hier wenigstens auf der einen Seite schon eine ganze Strecke vor der Spitze verschwunden sind und daß an ihrer Stelle eine Reihe kegelförmiger, kammartig gestellter Papillen getreten sind. Auch bei Sepia zeigt der linke vierte Arm die Abweichung, und bei Octopus und Eledone ist der dritte rechte Arm an seinem Ende durch eine Art von Saugscheibe und in seiner ganzen Länge durch Bildung einer Hautfalte hectocotylisirt.

Da, wie schon oben gesagt, in der heutigen Erdperiode die Zweikiemer so entschieden vorherrschen, daß die zweite Ordnung dagegen fast verschwindet, von deren Lebensweise und Entwicklung wir überdies wenig oder gar nichts wissen, so wird es passend sein, hier noch einige Mittheilungen über die, viele interessante Einzelheiten bietende Fortpflanzung und Entwicklung der zweikiemigen Cephalopoden anzuschließen. Ueber die sonderbare Umarmung und Begattung wollen wir drei gute Beobachter hören, Aristoteles, dann Cavolini, aus dem vorigen Jahrhundert, und endlich Fischer, der im vorigen Jahre die Lebensweise unserer Thiere studirte. „Die Polypoden, Sepien und Loliginen, sagt Aristoteles, hängen Mund an Mund mit verschlungenen Armen an einander. Nachdem nämlich der Polypus den sogenannten Kopf (den Hinterleib) gegen die Erde gestemmt und seine Arme ausgebreitet hat, schließt sich der andere mit ebenfalls ausgespreizten Armen an ihn, so daß die Saugnäpfe an einander hängen. Manche behaupten auch noch, daß das Männchen eine Art von Befruchtungswerkzeug in dem einen Arme habe, an dem nämlich die

größten Saugnäpfe sitzen*); dieses erstrecke sich wie ein sehniger Körper bis mitten in den Arm und dringe nachher ganz in den Trichter des Weibchens ein. Die Sepien und Loliginen hingegen schwimmen mit fest an einander gefügtem Munde und verschlungenen Armen in entgegengesetzter Richtung, so daß sie auch ihre Trichter an einander fügen und also beim Schwimmen sich eines vorwärts, das andere rückwärts bewegt.“ Cavolini bestätigt zuerst, was Verany über den Fang der Männchen durch das Lockweibchen erzählt, und sagt dann: „Die Verbindung mit dem Männchen ist so, daß die Oeffnungen beider Trichter auf einander passen“. Eine neuerliche Bestätigung fehlte bis zu Fischer's Besuch in Arcachon. Dort fing er im Netz zwei Sepien von etwas ungleicher Größe, deren Arme eng mit einander verschlungen waren, so daß die Kiefer sich unmittelbar zu berühren schienen. Man trennte das Paar; sie gaben ihren Unmuth zu erkennen durch reichliches Ausspritzen von Tinte. Kaum hatte man sie wieder in ein Gefäß zusammengesetzt, so fielen sie sich wieder in die Arme, und die Scene wiederholte sich in der Folge noch einige Male.

Die Eier der Zweikiemer pflegen einzeln oder zu mehreren in länglichen, gestielten Hüllen oder Kapseln eingeschlossen zu sein. Die Sepia befestigt ihre Eier oder vielmehr die schwarzen Kapseln einzeln oder gruppenweise an Algen, Seegras, an Holzstückchen oder abgeschnittenen Zweigen, die im Wasser schwimmen, und zwar so, daß die gabligen Enden des Stieles verschiedentlich diese Theile umschlingen. Die Anheftung geschieht, während das Thier mit den Armen jene Gegenstände umfaßt. „Bei Tremoctopus violaceus ist, wie Kölliker sah, die Rolle, welche die Arme spielen, noch bedeutender, denn hier wird der ganze, traubenartig zusammenhängende Klumpen der Eier während der ganzen Dauer der Entwicklung der Jungen von etwa 12 der untersten Saugnäpfe eines Armes festgehalten, in welche Lage derselbe nur durch Hülfe des einen oder anderen der Arme gelangen konnte.“

„Bei Loligo bleiben die Eier nicht isolirt, wie bei Sepia, sondern legen sich in lange, aus 3 oder 4 Reihen derselben bestehende Stränge zusammen, so daß die Stiele aller Eier nach innen, die freien runden Enden nach außen gerichtet sind. Wie die Stiele, legen sich auch die Eier selbst sehr fest an einander und platten sich an den einander berührenden Theilen mehr oder minder ab. Man kann einen solchen Eierstrang mit einem Maiskolben vergleichen, der nur aus 3 bis 4 Reihen Körnern bestände. Alle Eier eines Stranges (45 bis 100), werden noch von einer gemeinsamen Hülle umgeben, die denselben wie ein Däumling seinen Daumen umhüllt und blaß und durchsichtig ist. Endlich sind auch noch eine gewisse Anzahl von Eiersträngen, 5 bis 20, mit einander zu einem Klumpen verbunden, indem nämlich die unteren Enden der gemeinsamen Hülle eines jeden Alle zusammen verflochten sind. Solche Eiermassen, die wohl nur von einem Weibchen herrühren, werden weder von demselben mit sich herumgeführt (wie es Argonauta in dem hinteren Raume ihres Gehäuses thut), noch an Pflanzen oder andere Theile angeheftet, sondern frei dem Spiele der Wellen überlassen. In Neapel waren sie den Fischern wohlbekannt und wurden mir in übergroßen Mengen, vorzüglich im Mai und Juni, unter dem Namen Uova di calamaro gebracht.“

Das in der Entwicklung begriffene, noch von der Eihülle umschlossene Thier bietet einen sonderbaren Anblick. Ist es nämlich schon so weit vorgerückt, daß man Kopf und Leib, Augen und Arme wohl unterscheiden und das Junge als eine Cephalopode erkennen kann, so ragt vorn am Kopf unter dem Munde ein ansehnlicher Beutel hervor, der Dottersack. Diese Bildung ist dadurch zu Stande gekommen, daß zuerst der Mantel in der Mitte einer Keimscheibe und in deren Umkreis die Theile des Kopfes entstehen. In dem Maße, als das Alles wächst und sich vereinigt, hebt sich das werdende Thier von dem noch übrigen Dotter ab; und indem nun die anfänglich im

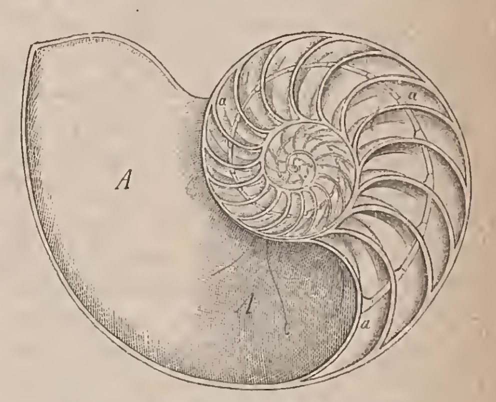
*) So unzweifelhaft es hiernach ist, daß der große Grieche den Hectocotylusarm meint, so paßt doch die kurze Beschreibung auf keine der uns bis jetzt bekannt gewordenen Formen.

Umkreis liegenden Kopftheile sich über dem Rumpfe einander nähern, schnüren sie auch den Dottersack ab. Es sieht also aus, als ob das Junge mit seinem Kopf am Dottersacke hänge.

Zweite Ordnung.

Vierkiemer (Tetrabranchiata).

Die einzige Gattung Nautilus mit wenigen Arten steht in der heutigen Schöpfung durch so abweichende Eigenschaften den Zweikiemern gegenüber, daß sie für sich auf den Rang einer Ordnung Anspruch macht. Wir finden die Erklärung dieser Isolirung in der Urgeschichte unserer Erde, wo sich denn herausstellt, daß Nautilus ein letzter Mohikaner ist, der auf den Aussterbeetat gesetzte Sprößling eines vormals weit verbreiteten und reich ausgestatteten Stammes. Wir werden von dem lebenden Nautilus ausgehen, können uns aber dann eines Blickes auf die vorweltlichen Cephalopoden, sowohl der Vier- als der Zweikiemer, nicht entschlagen.



Durchschnitt der Schale des Nautilus pompilius. A Wohnkammer. a Luftkammern.

So selten bis jetzt die Weichtheile des Thieres vom Nautilus in die Hände der Zootomen kamen, so häufig ist in den Sammlungen die schöne ungefähr ½ Fuß im Durchmesser habende Schale, und zwar gewöhnlich vom Nautilus pompilius. Sie ist spiralig, bei der genannten Art so, daß die früheren Umgänge von den jüngeren vollständig verdeckt werden. Sieht man in die weite Mündung des unverletzten, außen porzellanweißen und röthlich quergestreiften Gehäuses, so bemerkt man, daß der vordere, inwendig perlmutterglänzende Raum nach hinten durch eine concave Querscheidewand abgegrenzt ist, so daß das Thier nur einen kürzeren, wenngleich voluminösen Endtheil des Gehäuses zum eigentlichen Wohnsitz hat und nicht, wie unsere Schnecken, durch alle Windungen sich zieht. In der Mitte jener Querwand ist jedoch ein Loch, welches zu einer nähern Untersuchung der von ihm ausgehenden Höhlung einladet. Ein Durchschnitt mitten durch die Schale unmittelbar neben der Axe wird daher nothwendig; und wir bekommen damit jene Einsicht, welche unsere Abbildung bietet. Da zeigt es sich, daß die die Wohnkammer des Thieres abschließende Scheidewand eine ganze Reihe von Vorgängerinnen hat, wodurch das ganze Gewinde des Gehäuses in eben so viele Kammern getheilt wird, durch welche eine von jenem Loche ausgehende Röhre, der Sipho, sich erstreckt. Der Zweck dieser Kammern und die Art ihrer Entstehung wird aber erst mit der nähern Kenntniß des Thieres und seines Verhältnisses zur Schale klar. Wir folgen darin den neuerlichen trefflichen Untersuchungen von Keferstein.

In der allgemeinen Anordnung der Körpertheile stimmt das Thier des Nautilus natürlich mit den übrigen Cephalopoden überein. Also sind Kopf, Trichter und Mantel vorhanden. Der Kopf trägt aber keine Arme mit Saugnäpfen, sondern diese Arme sind fühlerförmig und können in Scheiden zurückgezogen werden, welche in ein Paar concentrischen, auf der Bauchseite vom Trichter unterbrochenen Kreisen die Mundöffnung umgeben. Die Scheiden der beiden obersten Arme oder Tentakeln bilden eine breite Kappe, welche beim Zurückziehen des Thieres in das Gehäus den Kopf bedeckt. Der Trichter ist an der Bauchseite der Länge nach gespalten, kann also nur

durch Uebereinanderlegen dieser beiden Blätter geschlossen werden, und ist schon deßhalb ein weit schwächeres Bewegungsorgan als das der Zweikiemer. Im Mantelgrunde liegen jederseits zwei Kiemen, dem entsprechend eine größere Complication der Blutgefäße zwischen Herz- und Athmungsorganen vorhanden ist. Das Hinterende ist länglich abgerundet, wie es die Gestalt der Wohnkammer zeigt, und die Lage des Thieres in seiner Kammer ist so, daß der Trichter auf der convexen Seite der Schale liegt. Man hat sich also an die etwas unbequeme, dem Auge nicht zusagende Auffassung zu gewöhnen, daß die Wölbung des Gehäuses der Bauch ist.

Da man die Lebensweise des Thieres, das sich bald am Meeresgrunde aufhält, bald trotz seiner schweren Schale an der Oberfläche schwimmt, nicht versteht, ohne sein Verhältniß zum Gehäus und die Art, wie letztere sich bildet, genau zu kennen, hören wir die Auseinandersetzung Keferstein's, der zum ersten Mal eine vollständig befriedigende Erklärung gibt.

„Alle Schalen der Tetrabranchiaten haben ihren hinteren, älteren Theil durch eine Reihe von Scheidewänden zu Lufträumen (Kammern) abgekammert, und das Thier befindet sich allein in der vordersten, großen Wohnkammer, welche meistens aber so tief ist, daß das Thier sich wie eine Schnecke von der Mündung ganz in den Grund zurückziehen kann. Ausgestreckt muß aber, da der Mantelrand die äußere Schalenschicht selbst bildet, dieser Rand etwas über die Mündung der Schale hinausreichen, und man sieht an den Schalen des Nautilus gerade an der Mündung sehr oft einen Streifen brauner organischer Masse als Zeichen, daß im Leben dort der Mantelrand mit der Schale verklebt war. Indem das Thier mit dem Wachsthum allmählich die hinteren Theile der Schale verläßt und diese zu Lufträumen abkammert, zieht es sich doch nicht ganz aus denselben zurück, sondern ein dünner, röhriger Fortsatz des Körpersackes, der Sipho, bleibt beständig in ihnen. Dieser Sipho durchbohrt deßhalb die Septa und hat eine Strecke weit gerade wie die sonstige Körperhaut des Thieres das Vermögen, Perlmuttersubstanz abzusondern, so daß an der Stelle, wo der Sipho das Septum (die Wand) durchsetzt, das letztere einen verschieden langen, röhrigen, vom Sipho gebildeten Ansatz, Siphonaltute, trägt." Es gibt nicht wenige Schnecken, wie wir später sehen werden, die nur den vordern Theil ihres Gehäuses bewohnen und die früheren Windungen durch eine Reihe von Querwänden abschließen. „Nicht also in dem Vorhandensein der Kammern in den Schalen der Tetrabranchiaten liegt eine Eigenthümlichkeit, sondern in der Verbindung aller dieser Kammern mit dem Thier durch den Sipho und in der Füllung der Kammern mit Luft bei diesen oft am Meeresgrund lebenden Thieren. Darüber, daß diese Kammern bei dem Nautilus pompilius, der gewöhnlich in Tiefen von 30 Faden vorkommt, mit Luft gefüllt sind, dürften jetzt alle Forscher einig sein. Bei möglichst frisch untersuchten Exemplaren enthielten sie gar kein Wasser. Zu dem Verständniß der Entstehung der Luftkammern bei dem in 30 Faden Tiefe, also unter etwa sechs Athmosphären Wasserdruck lebenden Nautilus ist die Kenntniß eines Verhältnisses von unbedingter Wichtigkeit, das man bisher in dieser Weise kaum aufgefaßt hat. Es ist dieß nämlich die ringförmige Verwachsung des Thieres mit der Schale. Durch zwei große Körpermuskeln wird das Thier in der Schale befestigt; in der Höhe dieser Muskeln ist aber außerdem rund herum der Mantel in einem schmalen Streifen an die Schale angewachsen, nicht um das Thier zu halten, sondern um den Zutritt des Wassers, das durch die Mündung frei einströmt, zu dem hinteren Theil der Manteloberfläche zu hindern. Der hinter diesem Ringe liegende Theil der Körperoberfläche wird die Luft, die wir in den Kammern finden, absondern, und der Ring verhindert es, daß die Luft zwischen Mantel und Schale nach vorn entweicht. Beständig wird durch diese abgesonderte Luft das Thier in der Schale nach vorn gedrängt und rückt darin ebenso fort, wie die Schnecke in der Schale, indem sich dabei an der Mündung die Schale beständig verlängert. Die Ansätze der Körpermuskeln, wie der Ring, rücken damit natürlich allmählich nach vorn, indem sie, wie es bereits Reaumur für die Muskeln der Muscheln bewies, vorn wachsen und hinten resorbirt werden. So sieht man an der Nautilus-Schale am Muskel- und Ringansatz deutlich dem vor-

dersten Rande parallele Streifen, als Zeichen des beständigen Fortrückens. In dieser Weise entfernt sich der Nautilus mit der Absonderung der Luft ständig von der letzten Scheidewand und wächst dabei bedeutend, wie die meisten Schnecken, indem sich die Schale nach vorn entsprechend dem Thiere beträchtlich erweitert. Wie aber fast alle Conchylien Zeiten des Wachsthums mit denen der Ruhe wechseln lassen, wie z. B. bei den Schnecken sofort die in bestimmten Abständen wiederkehrenden Mündungswülste zeigen, und wie wir wissen, daß unsere Landschnecken fast nur im Frühling fortwachsen, so ist es auch mit dem Nautilus. Und wenn er im Wachsthum stille steht, keine Luft mehr absondert und in der Schale nicht mehr vorrückt, so entsteht auf dem sonst Luft ausscheidenden Hinterende des Thieres hinter dem Ringe eine Perlmutterschicht, die Querscheidewand, wie sie im vor dem Ringe liegenden Bereiche des Mantels beständig gebildet wird. Es deuten also die Scheidewände die periodischen Ruhezustände des Thieres an. Wie oft diese Zustände aber eintreten, ob einmal im Jahre, wie bei den meisten Schnecken, wo dann die Zahl der Wände sofort das Alter des Nautilus ergäbe, kann ich nicht entscheiden."

Wie die Bildung der Luftkammern von dem hinteren Manteltheile ausgeht, so dient der Sipho zur Erhaltung der Luft in ihnen. Vermöge der Porosität der Schale muß ein fortwährender Austausch der in den Kammern und der im Wasser enthaltenen Luft stattfinden. Die nothwendige Nachfüllung geschieht durch den Sipho und zwar vermöge des in ihm hinabsteigenden ansehnlichen Blutgefäßes. In derselben Weise wird der Schwimmblase derjenigen Fische, bei welchen sie nicht mit der Schlundröhre in Verbindung steht, durch Ausscheidung aus dem Blut Gas zugeführt. „Daß die Nautilen", fährt Keferstein fort, „den durch den Sipho in Stand erhaltenen Schwimmapparat der Luftkammern wirklich nöthig haben, geht mit Sicherheit daraus hervor, daß, wenn auch diese Thiere meistens am Grunde des Meeres leben, ruhig sitzend ihre Tentakeln wie eine Actinie ausgebreitet oder durch mir nicht ganz klare Mittel fortkriechend, sie dennoch oft an der Oberfläche des Meeres schwimmend getroffen werden. Wie es Rumpf und Bennet nach eigner Anschauung, Prosch nach den Angaben dänischer Wallfischfänger der Südsee mittheilen, tritt beim Schwimmen oder Treiben das Thier mit ausgebreiteten Armen aus der Mündung der Schale hervor und stürzt, sobald es sich in die Schale zurückzieht, dem Fang dadurch entgehend, rasch in die Tiefe. — Man könnte sich dieses kaum erklären, wenn nicht die Last der Schale und des Thieres, beide zum Schwimmen auch so unförmlich gebaut, durch die Luftkammern zum bedeutenden Theile getragen würde." Keferstein kommt zu dem Resultat, daß, wenn an der Hinterseite des Thieres unterhalb des Ringes Luft sich befindet und dieselbe durch ein Zurückziehen oder Vorstrecken des Thieres oder durch ein Zu- und Abströmen des Blutes in den hinteren Körpersack zusammengedrückt oder ausgedehnt wird, man hierin das Mittel zu sehen habe, wodurch das Thier, dessen Gewicht durch die Luftkammern etwa gleich dem des verdrängten Wassers ist, durch kleine Bewegungen sich augenblicklich leichter oder schwerer als die verdrängte Wassermasse zu machen im Stande ist.

Die oben erwähnten Nachrichten, welche der holländische Arzt Rumpf vor 200 Jahren in seiner berühmten Amboinischen Raritätenkammer über den Nautilus gegeben, sind durch neuere Beobachtungen kaum vervollständigt. Sie lauten: „Wenn diese Schnecke auf dem Wasser schwimmt, so streckt sie den Kopf mit allen Bärten (Armen) hervor und breitet selbe über dem Wasser aus, so daß die hintere Windung allezeit über dem Wasser hervorragt. Wenn sie aber auf dem Grunde kriecht, so ist es umgewendet, steht mit dem Barte in die Höhe und mit dem Kopf oder den Armen auf dem Grunde und kriecht ziemlich schnell vorwärts. Sie hält sich meist auf dem Boden des Meeres auf und kriecht zuweilen in die Fischkörbe. Wenn nach einem Sturm das Meer wieder still wird, sieht man sie haufenweise auf dem Wasser schwimmen, und dieses ist zugleich ein Beweis, daß sie sich auch herdenweise auf dem Grunde aufhalten. Man findet sie in allen Seen der Molukkischen Inseln, wie auch in der Gegend der tausend Inseln vor Batavia und

Java, wiewohl man nur mehrentheils die leere Schale antrifft, denn das Thier selbst wird selten gefunden, es sei denn, daß es in die Fischkörbe gekrochen wäre."

„Das Thier wird, wie andere Seethiere, zur Speise gebraucht, doch ist das Fleisch viel härter und schwer zu verdauen."

Rumpf giebt auch eine Beschreibung der Manipulationen, um von den Schalen die äußere Schichte bis auf die perlmutterglänzende Schichte wegzubringen und sie zu jenen mehr wunderlichen als bequemen Trinkgeschirren zu verarbeiten, die man in älteren Sammlungen und Raritätenkammern noch häufig antrifft. „Wenn sie nun also rein gemacht sind, so schneidet man sie an dem Hintertheil dergestalt durch, daß die 4 oder 5 hintersten Kammern sichtbar werden. Darnach schneidet man die 3 oder 4 folgenden Kammern ganz heraus und schnitzelt an der innersten Windung einen offenen Helm, auswendig aber schneidet man allerhand Figuren hinein und überreibt sie mit Kohlenstaub, gemengt mit Wachs und Oel, damit die Figuren schwarz hervorscheinen."

Die wenigen bekannten Arten von Nautilus gehören den tropischen Meeren an. Aber einst, in den früheren vorweltlichen Perioden von der sogenannten silurischen Formation an bis lange nach jener Periode, aus welcher die mächtigen Steinkohlenlager stammen, hatten die nautilusartigen Cephalopoden die ausschließliche Herrschaft, und noch erstaunen wir über ihre Mannchfaltigkeit, welche die der jetzt lebenden Mitglieder dieser Klasse weit übertrifft. Es sind gegen 1600 fossile Arten beschrieben, welche man nach der Form des Gehäuses im Allgemeinen, der Lage des Sipho und nach der Form der Scheidewände und ihrer Verwachsungslinie mit der Schale unterscheidet. Sie sind sämmtlich gekammert, und es läßt sich aus ihren Schalenresten mit Sicherheit schließen, daß sie eine ähnliche Lebensweise geführt haben, wie unser heutiger Nautilus und daß ihnen die gekammerte Schale nicht blos als Schutzhülle, sondern auch als ein hydrostatischer Apparat diente. Die ältere Gruppe ist diejenige der **Nautiliten**, deren eines Extrem mit ganz eingerollter Schale wir noch im Nautilus besitzen, während das andere in Orthoceras vorliegt. Die Schale der zahlreichen Orthoceras-Arten ist gerade gestreckt, und man kennt deren von 6 Fuß Länge. Diese Form stellt Orthoceras in ein ähnliches Verhältniß zu den gewundenen und verkürzten Nautiliten, wie die Loliginen zu Sepiola und Octopus; sie sind wahrscheinlich die beweglicheren gewesen, Bewohner des hohen Meeres, während die unbehilflicheren Formen, wie Nautilus, in der Nähe der Küsten sich aufhielten.

Einen anderen Schluß auf das Aussehen wenigstens einiger Arten hat einer der größten Kenner dieser vorweltlichen Thiere, **Barrande**, aus dem Umstand gezogen, daß dieselben regelmäßig die unteren, kleineren Kammern abstießen und daß sich das so verstümmelte Schalenende mit einer Kalkschichte von der Beschaffenheit der äußeren Schale überzogen zeigt. Er vermuthet, daß diese Absonderung durch einen oder zwei lange Arme geschehen ist, die mithin eine ähnliche Function, wie die lappigen Arme der Argonauta gehabt hätten.

Ungleich artenreicher ist die andere Sippe, die der **Ammoniten**, deren Scheidewände vielfach gebogen sind und höchst krause, regelmäßig gelappte Verwachsungslinien mit der äußeren Schale zeigen. Auch sie fanden sich schon vor der Steinkohlenbildung, erreichen aber ihre höchste Entfaltung als Gattung Ammonites, **Ammonshorn**, in der Jura- und Kreidezeit, von wo an ein schneller Verfall der vierkiemigen Cephalopoden eintritt.

Sie machen nämlich den offenbar höher organisirten Zweikiemern Platz, den **Belemniten**, welche die direkten Vorläufer der heutigen Zweikiemer sind. Die Belemniten mit der Hauptgattung Belemnites besaßen eine innere, vom Mantel überzogene Schale, welche gekammert, mit einem Sipho versehen und gebogen ist. Mit ihrem Hinterende steckt dieselbe in einer dickeren kalkigen Scheide, welche meistens allein und zwar in gewissen kalkigen Terrains sehr zahlreich gefunden wird. Schon vor vielen Jahrhunderten waren diese sogenannten **Donnerkeile** dem Volke aufgefallen und von ihm nach seiner Weise gedeutet worden.

Die Schnecken.

Das Bild der Langsamkeit und der langweiligen Bedächtigkeit steht vor uns, ein Thier, mehr Bauch als Kopf, mühsam auf platter Sohle kriechend, auf dem Rücken das unsymmetrische spiralige Gehäus schleppend, und darin einen Eingeweidesack. Wer zum Naturmysticismus neigt, kann auch mit dem greisen Carus „etwas Mystisches in den eignen langsamen Bewegungen der Schnecken" finden und Goethe citiren, der Mephistopheles auf dem Blocksberg sagen läßt:

> Siehst du die Schnecke da? sie kommt herangekrochen,
> Mit ihrem tastenden Gesicht
> Hat sie mir schon was abgerochen;
> Wenn ich auch will, verläugn' ich mich hier nicht!

Uns darf aber die Schnecke zunächst gar nichts weiter sein, als der nichts weniger als geheimnißvolle, allgemein bekannte Repräsentant einer nur von den Insekten an Manchfaltigkeit und Zahl der Arten übertroffenen Thierklasse, welche innerhalb des großen Kreises der Weichthiere durch bestimmte Merkmale sich auszeichnet. Daß die Schnecke ein Gesicht hat, ist richtig. Das Gesicht setzt einen Kopf voraus und wegen des Besitzes eines mehr oder minder deutlich ausgeprägten Kopftheiles hat man die Schnecken auch wohl Kopfträger (Cephalophora) genannt. Sie stimmen darin, wie wir schon wissen, mit den Cephalopoden überein, deren Arme wiederum einen eigenartigen Charakter abgeben. Daß aber das Vorhandensein des Kopfes für unsere Schnecken etwas besonders wichtiges ist, geht aus der oberflächlichsten Vergleichung mit einem Muschelthiere hervor, an welchem man vergeblich nach Gesicht und Kopf suchen wird, und welche infolge davon auch eine weit niedrigere Stellung einnehmen und in ihren Lebensäußerungen bekunden. Auch der Schneckengang ist höchst charakteristisch. Er beruht auf der eigenthümlichen Sohle oder dem Fuße, einer länglichen Muskelscheibe, welche besonders auffallend bei den nackten Schnecken als Bauch erscheint, und welcher die Schnecken den nicht minder häufig gebrauchten Namen der Bauchfüßer (Gastropoda) verdanken. Obgleich die mit Hülfe dieses Organes ausgeführten Bewegungen im Allgemeinen sehr langsam sind, so findet doch innerhalb dieser Langsamkeit eine Abstufung statt: je schmäler und länger der Fuß, desto geschwinder die Bewegung, und umgekehrt. Die den Fuß bildenden Muskeln verlaufen vorzugsweise der Länge nach. Man sieht, wenn man eine Schnecke an einem Glase kriechen läßt, „wie durch eine Reihe wellenförmiger Erhebungen und Senkungen, die sich auf der Sohle vom Schwanze gegen den Kopf hin fortpflanzen und nach Swammerdams Ausdrucke den Wogen des Meeres gleichen, der Bauchfüßer in gleichmäßiger Weise sich vorwärts bewegt, indem er, wenn eine Landschnecke, seinen Pfad mit einem silberglänzenden Streifen von Schleim bezeichnet, den er ausschwitzt, um die rauhen Theile seines Weges sich weniger empfindlich zu machen. Wer hätte nicht schon die Landschnecke auf ihrer Wanderschaft beobachtet? Und die Wasserbewohner bewegen sich genau auf

dieselbe Weise, ob sie nun auf dem Boden des Meeres dahin kriechen, oder die steilen Felsgehänge erklimmen oder in ihren Höhlen zwischen Seegras und Korallen herumirren". (Johnston.) Endlich können wir an allen unsern Land- und Wasserschnecken wahrnehmen, wie auch der Mantel, jenes für alle Weichthiere so wichtige Organ, in dieser Klasse ein besonderes Gepräge angenommen hat. Sei es, daß er, bei den Gehäustragenden Schnecken, vorn eine dicke Falte bildet, welche wie ein Kragen sich über den Kopf ziehen kann, und hinten in eine Art von Bauchsack zur Aufnahme eines großes Theiles der Eingeweide übergeht, oder sei es, daß er, bei den meisten Nacktschnecken, von der allgemeinen Körperbedeckung sich nicht auffallend abhebt: nie ist er auf der Bauchseite geschlossen.

Wie nun aber der Kopf und die an ihm befindlichen Theile, die Augen z. B., in gewissen niedrigen Abtheilungen kaum als ein besonderer Körperabschnitt erkennbar sind, oder jene Theile fehlen, so sind auch die inneren Organe in ihrer Ausbildung den größten Schwankungen unterworfen, wie solche weder in der höheren Klasse der Kopffüßer, noch in derjenigen der tiefer stehenden Muscheln vorkommen. Den größten Bestand hat die Zunge und der Darmkanal, neben dem Schlundringe und den immer sehr ausgebildeten Fortpflanzungsorganen. Diese vielen Variationen des Baues berühren uns so weit, als an sie wesentliche, die äußere Form betreffende Umwandlungen geknüpft sind und damit verändertes Vorkommen und Lebensweise in Verbindung stehen. Die meisten Zweige des Baumes der Schnecken sind dem Wasserleben zugewendet und wiederum der größte Theil davon dem Meere angehörig. Sie bevölkern in ihm alle Zonen von der Fluthmarke an bis in die Tiefe und die Höhe des offenen Meeres. Keine der Meerschnecken hat sich über die Kiemenathmung erhoben; die Luftathmer der Klasse sind Bewohner des süßen Wassers und des Landes, und es hat sich ganz besonders in diesem starken Aste die größte Akkommodationsfähigkeit gezeigt. In dieser Beziehung sind die Schnecken, wenn man will, höher gestiegen, als die Kopffüßer, welche von der ältesten uns bekannten Zeit ihres Auftretens bis jetzt verhältnißmäßig geringe Fortschritte ihrer Organisation gemacht haben. Allerdings ist bei den Schnecken der wahre Fortschritt, d. h. eine der körperlichen, in der Luftathmung sich aussprechenden Vervollkommnung parallele geistige Entfaltung auch nicht eingetreten: unsere Landschnecken sind auf ein Haar so beschränkt, als die dem salzigen Elemente getreu gebliebene Hauptschaar.

Was die Schnecken nützen und schaden, wie sie sich und andere Thiere befehden, alle diese und ähnliche Dinge lassen sich besser im Einzelnen nachweisen. Zum Verständniß der Beschreibungen müssen wir uns aber näher mit dem Gehäus bekannt machen. Es ist schon davon die Rede gewesen, daß das Gehäus aller Weichthiere sich nicht mit dem lebendigen Knochen der Wirbelthiere vergleichen lasse, sondern eine bloße Aus- und Abscheidung und damit eine todte Masse sei. Alle Schalen sind jedoch nicht bloße unorganische Massen, sondern haben eine thierische Grundlage, wie man auf zweierlei Weise beobachten kann. Betrachtet man in der Entwicklung begriffene Eier Gehäustragender Schnecken oder Muscheln unter dem Mikroskope, so sieht man die Schalen anfänglich als häutige, biegsame Ausbreitungen, welche sich mehr und mehr vom Mantel abheben. Die oberste Schichte wird zur Oberhaut, die bei sehr vielen Schalen alsbald wieder sich abreibt, jedoch bei einer Reihe von Schnecken und Muscheln, z. B. bei unseren Flußmuscheln sehr deutlich wenigstens an den Rändern der Schalen ist. Die unter dieser Oberhaut liegende, aus Zellen bestehende Schicht erfüllt ihre blasenförmigen Theile nach und nach mit kohlensaurem Kalk, und es folgt aus dieser Entstehungsweise von selbst, daß, nachdem die Kalkanfüllung der Zellen vollendet, die feineren Theile der inneren Schalenschichten als prismatische oder rhomboidale Körperchen erscheinen. Die Oberhaut wird nur an den freien Manträndern gebildet; nachdem aber auf der übrigen Mantelfläche eine solche verkalkte Zellenschicht sich abgestoßen, bildet sich eine neue und auf diese Weise verdickt und ergänzt sich die Schale. Da die Farben der Conchylien nur in der äußersten Lage des Kalkes enthalten sind und von dem

Mantelrande ausgesondert werden, so ergiebt sich daraus, daß verletzte Schalen zwar von innen herausgebessert und verstopft, aber nie wieder vollständig ausgeglichen und angefüllt werden können und daß die ausgebesserten Stellen ungefärbt bleiben. Der Versuch ist leicht an einer Gartenschnecke zu machen, ohne daß man dem Thiere weh thut.

Der andre Weg, sich von der thierischen Grundlage des Weichthiergehäuses zu überzeugen, ist einfacher. Man braucht nur ein Schalenstück in eine verdünnte Säure zu legen, so wird der Kalk aufgelöst und das organische Fachwerk bleibt zurück. Man sieht dann, daß nicht der Kalk, sondern die thierische Grundmasse dem Gehäuse die Gestalt giebt. Sind die Zellen und Häutchen, zwischen denen der Kalk sich ablagert besonders dünn, so bekommen die Schalen den perlenartigen, irisirenden Glanz. „Wenn solche Schalen verwittern", sagt Gray, „so trennen sie sich in viele dünne blättrige Schuppen von perlgrauer Farbe und silberartigem Glanze. Die Chinesen wissen dieß und benützen diese Theilchen der zerfallenen Placunen, einer Muschel, als Silber in ihren Wasserfarbgemälden. Ich habe selbst dieses Silberpulver, welches Reeves mit nach England gebracht, mit gutem Erfolg zum Malen von Fischen angewendet. Es ist nicht ganz so glänzend, wie gepulvertes Blattsilber, bietet aber den Vortheil dar, an der Luft sich nicht zu verändern."

Ich ersuche nun den Leser, ein Gehäus einer unserer größeren Schnecken, etwa der Weinbergsschnecke zur Hand zu nehmen, um sich an ihm, nicht an einer Abbildung, einige nothwendige Vorkenntnisse zu erwerben. Stellt man dieses Haus mit der Spitze zu sich gewendet vor sich hin so liegt der scharfe, gebauchte Rand der Mündung zur Rechten; hält man dasselbe so vor sich, daß die Spitze in die Höhe, die Mündung gegen das Gesicht gewendet ist, so sieht man die Umgänge von Rechts nach Links hinablaufen. Man nennt ein solches Gehäus rechtsgewunden. Was ein linksgewundenes ist, folgt von selbst. Die allermeisten spiraligen Schneckenhäuser sind rechts gewunden. Es kommen aber unter manchen in der Regel rechtsgewundenen Arten auch umgekehrt gewundene Exemplare vor, und gerade unter den Weinbergsschnecken findet man dergleichen nicht selten. Die Conchyliensammler fahnden natürlich auf solche Ausnahmen, und Johnston erzählt in seiner Einleitung in die Conchyliologie eine sehr gute hierauf bezügliche Geschichte. Sein „Freund Pratt kannte einen französischen Naturforscher, der sich bemühte, eine Brut verkehrt gewundener Schnecken zu erhalten, um sie an Raritätensammler mit Vortheil zu verkaufen. Er wußte sich ein lebendes Paar zu verschaffen und erzeugte damit eine ansehnliche Familie, deren Mitglieder von Geburt an alle verkehrt gewunden waren, alle links, Revolutionisten vom Ei an".

An der uns zugekehrten Mündung unserer Helix pomatia unterscheiden wir nun den Mundsaum als den ganzen Umfang der Mündung und an ihm die äußere Hälfte als Außenlippe oder auch rechte Lippe von der inneren Hälfte oder inneren Lippe. In unserem Falle gehn diese Lippen ununterbrochen in einander über und durch eine Umbiegung der inneren wird eine, bei sehr vielen Gehäusen offene Vertiefung, der Nabel, bedeckt. Alle Windungen oder Umgänge, welche sich über der letzten erheben, bilden zusammen das Gewinde. Sie legen sich bei der Weinbergsschnecke so an einander, daß, wenn man das Gehäus in der Richtung von dem Scheitel nach der Mündung durchsägt, man eine wirkliche Axe oder Spindel sieht, welche zu einer eingebildeten oder mathematischen wird, falls die Umgänge sich gar nicht berühren, wie bei der Wendeltreppe. Die Weinbergsschnecke und die meisten ihrer zahlreichen Verwandten verschließt die Mündung ihres Gehäuses nur während des Winterschlafes mit einem Deckel. Um einen bleibenden Deckel zu sehn, müssen wir uns, wenn wir nicht am Meere wohnen, eine Sumpfschnecke (Paludina) verschaffen. Sie trägt auf dem Rücken des Fußes eine hornige Scheibe, viele andre Schnecken eine Kalkscheibe, an welcher man, wie an den Gehäusen, die Umgänge und jährlichen Ansätze bemerkt. Ueberhaupt aber ist, wie von Martens sich ausdrückt, da wo Luft und Wasser sich wechselsweise verdrängen, der Deckel das einfachste Mittel, sich vollständig in die für Flüssigkeiten undurchdringliche Schale zurückzuziehen, diese wasserdicht zu schließen und

so, mit Unterbrechung aller Thätigkeit durch die mit eingeschlossene Feuchtigkeit ihr Leben bis auf günstigere Zeiten zu fristen. Es besitzen ihn also unter anderen alle Strandschnecken.

Bei der großen Schönheit so vieler Schneckengehäuse und Muschelschalen, bei der Sauberkeit, welche mit ihrer Aufbewahrung verbunden sein kann, ist es begreiflich, daß der Sammeleifer der Naturliebhaber der vorigen Jahrhunderte sich vorzugsweise auf die Conchylien warf. Aber schon im vorigen Jahrhundert geißelte der gelehrte Gegner Linnés, der Pfarrer Klein in Königsberg, die Gedankenlosigkeit vieler dieser Dilettanten. „Die Meisten", sagt er, „freuen sich ohne Urtheil (sine philosophia) an der unglaublichen Manchfaltigkeit der Conchylien, spielen damit und verlangen nach ihnen, wie die Knaben nach Nüssen und die Reichen nach Kleinodien. Die Wenigsten denken über die Grundzüge der Naturgeschichte nach. Wer etwas sorgfältiger zu Werke geht, etikettirt seine Gehäuse, wie die Holländer, mit einem hübschen Namen: vor der Schwierigkeit einer Beschreibung schrecken sie zurück. Denn so viele Gestalten, so viele Farbenverschiedenheiten, so viele Theile des Gehäuses bestimmt in entsprechenden Worten auszudrücken, das übersteigt die Kräfte eines solchen gewöhnlichen Naturforschers (vulgaris Philosophi)." Viel schwieriger noch sei es, die eigentlichen Artunterschiede aufzufinden; ohne Gründlichkeit mache man neue Arten und wärme den so und so viele Mal schon gekochten Kohl immer wieder von Neuem auf. Der würdige Klein könnte noch heute seinen Zorn über die unberufenen Speciesmacher ausgießen.

Erste Ordnung.

Lungenschnecken (Pulmonata).

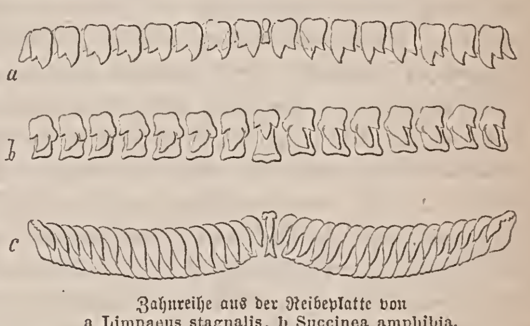
Alle Landschnecken und der größte Theil der die süßen Gewässer bewohnenden Schnecken athmen Luft. Der Mantel bildet in der Nackengegend eine Höhle, in welche durch eine, bei den rechts gewundenen und bei den nackten Wegeschnecken rechts liegende Oeffnung die Luft eintritt und an deren oberer, dem Mantel angehörigen Wandung sich ein dichtes Netz von Blutgefäßen ausbreitet. Man sieht diese Lungenöffnung bei jeder ungestört kriechenden Schnecke. Sie verengt sich und verschwindet, wenn man das Thier berührt und ins Gehäus treibt; es dauert aber nicht lange, nachdem es sich zurückgezogen, so erscheint die Oeffnung wieder in der Nähe des Spindelrandes. Natürlich müssen die im Wasser lebenden Lungenschnecken zum Athmen an die Oberfläche kommen, und sie ersticken wie die Landschnecken, wenn man sie ihr Athembedürfniß nicht auf diese Weise befriedigen läßt. Die Athemnoth tritt bei den unter Wasser gehaltenen Thieren bald ein und sie schnappen unter Aufsperren des Lungeneinganges nach Luft, wiewohl bei dem weniger lebhaften Athmungsproceß der Tod besonders bei den Wasser-Lungenschnecken nicht so bald erfolgt.

Um die Uebereinstimmung der äußeren Körpertheile bei scheinbar höchst verschiedenen Gliedern dieser Ordnung zu erkennen, stelle man ein Exemplar einer Nacktschnecke (Limax) mit einer Gehäustragenden Garten- oden Weinbergsschnecke (Helix) zusammen. Bei Limax ist der hintere Theil des Fußes nicht frei, sondern mit dem Schlauche verbunden, in welchem die Eingeweide enthalten sind. Dieser Theil des Hautschlauches ist es nun, welcher bei Helix spiralig sich windet und nicht aus dem Gehäus heraustritt. Mit diesem ist der Körper nur durch einen Muskel, den Spindelmuskel verbunden, welcher sich oberhalb der ersten Windung an die Spindel ansetzt und den Körper in die Schale zurückzieht. Mit ihm stehn noch andre im Vorderende sich verbreitende Muskeln in Verbindung, welche sich nur zum Theil, wie z. B. die zur Einstülpung

der Fühler dienenden, bei den Nacktschnecken auch finden und das Zurückziehn oder Einstülpen des Kopfendes und der Schnauze vermitteln.

Um die Schnecken zu zergliedern ist es am zweckmäßigsten, sie unter Wasser zu ersticken, oder sie auf 10 bis 12 Sekunden in kochendes Wasser zu werfen, wobei man den Moment wahrnehmen muß, wenn sie vollständig ausgestreckt sind. Sehr unzweckmäßig ist es, sie in Spiritus zu tödten, weil sie darin zu sehr zusammengezogen werden. Die oben erwähnten Arten eignen sich am besten dazu. Die abgebrühten Gehäusschnecken kann man, indem der Spindelmuskel sich losgelöst hat, leicht aus dem Gewinde herausdrehen. Man nimmt dann die Zergliederung unter Wasser vor, und auch der Laie wird, wenn er dieses einfache Hilfsmittel reichlich anwendet, nach einigen vergeblichen Versuchen sich über die wichtigsten Verhältnisse des inneren Baues Rechenschaft geben können. Wir brauchen bei diesem Beginnen eine bestimmte systematische Reihenfolge der Organe nicht inne zu halten, sondern fangen so an, wie es uns an der aus der Schale genommenen Helix pomatia am bequemsten scheint. Eine feine Scheere und zwei kleinere Pincetten reichen aus. Da wir schon am lebenden Thier das Athemloch kennen gelernt, gehen wir von ihm aus, und schneiden die Lungenhöhle auf. Verfolgt man den dicken, aus der Vereinigung vieler feineren netzförmig verbreiteten Gefäße hervorgehenden Gefäßstamm nach der linken Seite hinüber, so gelangt man zur Vorkammer und Kammer des in einem Herzbeutel eingeschlossenen Herzens. Am lebenden Thiere kann man leicht und ohne Quälerei, wovon wir durchaus kein Freund sind, ein Stück Schale so abbrechen, daß man das Herz schlagen sieht. Die vom Herzen ausgehenden Blutgefäße verfolgen wir nicht weiter, nachdem wir uns nur überhaupt überzeugt haben, daß das Herz das Blut aus dem Athemorgan empfängt und in den Körper weiter befördert. Man nennt ein solches Herz, welches alle Weichthiere haben, ein arterielles, während das Fischherz, durch welches das aus dem Körper gekommene Blut in das Athemorgan getrieben wird, ein venöses heißt. Lungenhöhle und Herz sind nun abgetragen und wir trachten nun, den ganzen Verdauungskanal bloszulegen. Da die Mundöffnung ebenfalls zweifellos ist, wird man bei ihr beginnen, nachdem man an dem vollkommen ausgestreckten Thiere die Haut des Vorderkörpers von oben her getrennt hat.

Die Mundhöhle ist von einer dicken, muskulösen Masse umgeben, welche man Schlundkopf nennt; oben über dem Eingange der Mundhöhle hinter der Lippe befindet sich ein fast halbmondförmiger geriefter Oberkiefer. Im Grunde der Mundhöhle aber liegt ein sehr complicirtes Organ, die Zunge, deren nähere und schwierige Zergliederung nicht hierher gehört. Sehr leicht aber wird auch der Ungeübte aus einer daran haftenden Scheide eine helle, durchscheinende Platte, die Reibeplatte herausnehmen können, welche unter dem Mikroskop einen der zierlichsten Anblicke gewährt. Sie ist nämlich mit zahlreichen Querreihen von Zähnchen besetzt, zum größten Theile aus Chitin mit einiger Knochenerde bestehend. Sämmtliche Cephalopoden und Schnecken haben eine solche Reibeplatte, von deren Vorhandensein und Gebrauch man sich übrigens am besten bei unseren Wasserschnecken überzeugt. Hält man einige derselben in einem Glase, an dessen Wand sich nach einigen Tagen mikroskopische grüne Pflänzchen angelegt haben, so sind die Schnecken fast immer beschäftigt, mit der Zunge, welche sie aus und einstülpen, diese ihre Nahrung abzulecken oder vielmehr abzureiben. Den Akt des Fressens beschreibt Johnston näher. Wenn ein pflanzenfressender Bauchfüßer mit Fressen beschäftigt ist,



Zahnreihe aus der Reibeplatte von a Limnaeus stagnalis, b Succinea amphibia, c Ancylus fluviatilis.

so treibt er die Stachelzunge vorwärts und entfaltet sie bis zu einer gewissen Ausdehnung, indem er zugleich die Lippe auf jeder Seite vorschiebt, wodurch die Zunge zusammengedrückt und löffelförmig wird. Das Futter wird nun mit den Lippen ergriffen, vorwärts geschoben, mit der Stachelzunge gehalten und zugleich gegen den Oberkiefer gepreßt wodurch ein Stückchen zuweilen mit hörbarem Geräusch abgebissen wird. Die einzelnen Bissen gleiten dann der Zunge entlang, werden durch deren scharfe Zähnchen zerrieben und zerfeilt und gelangen durch die peristaltische Bewegung des Organs sowohl als die widerstrebende Kraft der anliegenden Muskeln in den Magen. Diese Beschreibung paßt nicht nur auf unsre Lungenschnecken, sondern auch auf die Pflanzenfresser der folgenden Ordnungen, deren fleischfressende Mitglieder meist mit einem eigenthümlich organisirten, die Zunge enthaltenden Rüssel versehen sind. Die Wichtigkeit dieses Organes für das Leben der Schnecken liegt auf der Hand, und es ist wegen der Verschiedenheit der Zähnchenbildung in Uebereinstimmung mit der Nahrung und Lebensweise und wegen der Leichtigkeit, mit der es sich aufbewahren und noch nach vielen Jahrzehnten, nachdem das Thier eingetrocknet, wieder auffinden läßt, für die neuere Conchyliologie ein vorzügliches Kennzeichen geworden. Hinter dem Schlundkopf folgt der dünne Schlund, welcher in den einfachen Magen übergeht. Beim Aufschneiden einer eben getödteten Schnecke fallen zwei auf den Magen aufliegende weiße und etwas unregelmäßige Lappen auf, die Speicheldrüsen, deren ebenfalls sehr deutliche Ausführungsgänge sich in die Mundhöhle öffnen. Gleich hinter dem Magen wird der Darm von einer grünlichen Masse, der Leber umhüllt, in deren Substanz er einige Windungen macht, um dann, sich nach vorn und zur Rechten wendend neben der Lungenhöhle in den Mastdarm überzugehen und neben dem Athemloche zu münden. Dort befindet sich auch die Mündung des Ausführungsganges der Niere, welche, von stumpf dreiseitiger oder bohnenförmiger Gestalt, neben dem Herzen liegt. Wie man sieht, sind die Apparate, durch welche die Schnecken das Glück stillvergnügter Gastronomen genießen, in schönster Ausbildung vorhanden.

Den wichtigsten Theil des Nervensystems, den Schlundring legt man blos, wenn man den Schlundkopf und Schlund sich zur Anschauung bringt. Man kann ihn beim Präpariren sehr grob behandeln, indem die an sich zarte Nervensubstanz von sehr festen Scheiden umgeben ist. Die Augen, auf dem Gipfel der großen Fühlhörner wurden schon von dem großen Zergliederer der niederen Thiere, Swammerdam, sorgfältig beschrieben, ja zu sorgfältig, indem er der Weinbergsschnecke sogar eine vor der Linse liegende wässerige Feuchtigkeit, wie im menschlichen Auge, zuerkannte. Allein trotz der hohen Ausbildung dieser Augen will der ausgezeichnete Kenner der Landschnecken, von Martens, ihnen doch nur höchst geringe Leistungen zuschreiben. „Unsern Landschnecken“, sagt er, „können zwar von vergleichend anatomischer Seite die Augen nicht abgesprochen werden, aber ihre Sehkraft muß sich auf einen sehr geringen Grad beschränken und der allgemeinen Tastempfindung sehr nahe stehen, da sie an jedem Gegenstande mit ihren Augen anstoßen müssen, um Notiz davon zu nehmen; nie konnte ich an einer unserer Schnecken wahrnehmen, daß sie einen Gegenstand auch nur auf einige Entfernung gesehen hätte, selbst einem Limax rufus, den ich dicht neben einer beschatteten Stelle dem Sonnenscheine aussetzte, gelang es nicht, diese aufzufinden, obgleich er anfangs verschiedene Richtungen einschlug und wieder aufgab, offenbar einen ihm passenderen Aufenthalt suchend.“ Auch Gehörwerkzeuge besitzt unser Musterthier, zwei Bläschen auf dem unteren Theile des Schlundringes, die man jedoch leichter bei anderen Schnecken, z. B. jungen Limnäen und Tellerschnecken sieht. Wir können hier nachträglich bemerken, daß auch die Cephalopoden in dem das Gehirn umgebenden Knorpel recht ausgebildete Gehörorgane haben.

Wer bis hieher mit der Anatomie der Weinbergschnecke entweder selbst gekommen oder der zergliedernden Hand eines Fachkundigen gefolgt ist, hatte schon mehrere Collisionen mit den mindestens eben so reichlich, wie der Verdauungsapparat, ausgeprägten Fortpflanzungsorganen. Alle Lungenschnecken sind Zwitter, in denen die männlichen und weiblichen Organe in auf-

fälligster Weise mit einander verflochten und verbunden sind. Am merkwürdigsten ist die Zwitterdrüse, ein traubiges, in den obersten Windungen in der Leber verborgenes Organ, in welchem in ein und denselben Drüsenabtheilungen sowohl die Eier als der Samen erzeugt werden. Die Geschlechtsöffnung befindet sich auf der rechten Seite des Halses unweit des großen Fühlers. Unter den gleich hinter ihr liegenden Theilen fällt ein dickwandiges sackförmiges Organ auf, der Pfeilsack, in dessen Inneren sich ein kalkiges Werkzeug in Gestalt eines Pfeiles, Dolches oder Stiletes bildet, der Liebespfeil. Von seinem Gebrauch unten. Sie sind bei den einzelnen Species von so charakteristischer Form, daß sie ein schätzbares Kennzeichen für die Systematik abgeben. Bei den meisten unserer Lungen-Zwitterschnecken findet eine gegenseitige Begattung und, wie man wohl annehmen muß, da die beiden Thiere sich durchaus gleich verhalten, auch gegenseitige Befruchtung statt. Es fehlt aber noch die direkte Beobachtung, ob beide Schnecken nach der gegenseitigen Begattung fruchtbare Eier legen. Warum eine innere Selbstbefruchtung nicht stattfindet, läßt sich auch nicht beantworten, denn die Antwort, daß eine Befruchtung nur auf dem Gegensatz der Individuen und der von ihnen gelieferten Stoffe beruhe, erklärt nichts, sondern ist eine Umschreibung der Thatsache, womit eine abgethane sogenannte Naturphilosophie sich selbst etwas weiß machte. Nur bei der Gattung Limnaeus der Wasser-Lungenschnecken fungirt das eine Individuum als Männchen, das andre als Weibchen und sitzt ersteres auf diesem. Nicht selten aber wird während dieser Gelegenheit das erste Männchen für ein drittes Individuum zum Weibchen, und so fort, daß 6 bis 8 Individuen kettenartig vereinigt sind, wo denn das unterste bloß als Weibchen, das oberste blos als Männchen, die mittleren in beiden Richtungen fungiren.

Wir werden zu erwarten haben, daß die Wasser-Lungenschnecken und die Land-Lungenschnecken hinsichtlich ihrer Lebensweise ähnliche durchgreifende Verschiedenheiten zeigen, wie überhaupt in dem Gegensatz ihres Aufenthaltes liegt. Ja derselbe wird sich hier um so mehr geltend machen, als diese Thiere eine so äußerst geringe Ortsbewegung ausführen, daß es ihnen unmöglich gemacht ist, durch Wanderungen oder schnellere Flucht sich den regelmäßigen oder zufälligen klimatischen Einflüssen und Unbilden zu entziehen, welche bekanntlich in weit höherem Grade auf dem Lande, als im Wasser sich geltend machen. Wir besitzen von dem schon wiederholt genannten von Martens, einem der Naturforscher der preußischen Expedition nach Ostasien, ein ausgezeichnetes kleines Werk über die Bedingungen und das Thatsächliche der geographischen Verbreitung der europäischen Land- und Süßwasserschnecken, aus welchem wir die meisten unserer Angaben schöpfen werden. Es liegt also wie gesagt, in der Natur gerade der Landschnecken, daß wir den Thatsachen und den Gesetzen ihrer Verbreitung eine besondere Aufmerksamkeit schenken. Die Wichtigkeit dieser Beobachtungen ist erst im letzten Jahrzehnt recht hervorgetreten, da sie für die moderne Frage nach dem Begriffe der Art und für die richtige Erkenntniß der jüngsten, unseren Erdtheil definitiv gestaltenden Vorgänge entscheidend werden zu sollen scheinen. Es ist daher schon hier, noch ehe wir uns mit Namen und Kennzeichen der Familien und Gattungen näher bekannt gemacht haben, einiges Allgemeine über jene Punkte mitzutheilen.

„Auch die Landschnecken bedürfen alle eines ziemlich hohen Grades von Feuchtigkeit zum thätigen Leben. Schutzlosere, wie die Nacktschnecken und die Arten der nur unvollständig bedeckten Gattungen (Testacella u. A.) gehen in der Trockenheit bald zu Grunde, z. B. in einer Pappschachtel die kleineren Arten schon in 24 Stunden. Auch die weitmündige Bulimus gallina sultana stirbt an nicht ganz feuchten Orten in wenigen Tagen. Ueberhaupt scheinen alle Arten mit glänzenden, durchscheinenden Schalen sehr viel Feuchtigkeit zu bedürfen. Auch alle behaarten Schnecken lieben die Nässe. Umgekehrt besitzen diejenigen Landschnecken, welche große Trockenheit auszuhalten haben, eine undurchsichtige, matte, fast oberhautlose Schale. Eine bunte Färbung des die Weichthiere umkleidenden Mantels ist auch für die im Feuchten lebenden Schnecken charakteristisch. Wahrscheinlich hängt dieser Charakter mit dem Durchscheinen der Schale zusammen, welche Licht bis zum Mantel gelangen läßt, während derselbe bei allen dickschaligen Schnecken

einfarbig und in der Regel blässer, bei denjenigen dünnschaligen, welche nie an das Tageslicht kommen, wie bei den Vitrinen, einfarbig aber dunkel ist."

„Wenn auch die oben angedeuteten Schnecken tagelang die glühendste Sonnenhitze vertragen, so verläugnen sie doch insofern den allgemeinen Charakter der Mollusken nicht, als sie diese Zeit n Unthätigkeit, die Mündung fest angedrückt oder durch verhärteten Schleim geschlossen und durch beides vor Verdunstung geschützt, verbringen; erst in der Kühle der Nacht und der Feuchtigkeit des Morgenthaues kriechen sie umher. Jeder Schneckensammler weiß, daß des Morgens und nach einem Regen die meisten lebenden Schnecken zu finden sind. In Italien wird Helix adspersa zum Zwecke des Verspeisens Nachts mit der Laterne gesucht, und in Spanien findet der Caracolero (Schneckensammler) in dem frühesten Morgengrauen die große Helix lactea und Alonensis in großer Menge auf den dürrsten Sierren, während in der Mittagshitze der schwitzende Reisende nichts von den wohl versteckten entdecken kann. Selbst Helix desertorum (die Wüstenschnecke), welche Ehrenberg nebst einer Lichene und einer Spinne allein noch in der Wüste bei der Oase des Jupiter Ammon traf, lebt nicht ganz ohne Feuchtigkeit, was gerade durch das gleichzeitige Vorkommen einer Pflanze bewiesen wird, welche nur, so lange sie durchnäßt ist, wächst. Ebenso lange und so häufige Unterbrechungen ihrer Lebensthätigkeit wird sich auch die Schnecke gefallen lassen müssen, und sie hat dabei den Vortheil, stets dann zu erwachen, wenn ihr Futter aufgeweicht und saftig ist."

Beziehen sich die obigen Beobachtungen über die für das Leben erforderliche Feuchtigkeit vorzugsweise auf die Land-Lungenschnecken, so liefern beide Gruppen, jene und die Wasserpulmonaten interessante Belege über ihr Verhältniß zur Wärme und die Grade, bis zu welchen sie nach oben und unten ausdauern. Die Wärme ist ihnen im Allgemeinen soweit zuträglich, als sie nicht austrocknend wirkt. In einzelnen warmen Quellen kommen einzelne Arten noch bei 40 und mehr Grad R. vor, andre sind im Ertragen des anderen Extrems ausgezeichnet. „Viele Schnecken", sagt von Martens weiter, „können einen bedeutenden Kältegrad ertragen, namentlich die kleine nässeliebende Arion hortensis, tenellus und die Vitrinen, welche ich mehrmals mit erstarrenden Fingern unter der Schneedecke hervorgesucht habe; am Kesselberg beim Kochelsee in Oberbaiern fand ich am 24. December Helix rupestris und Clausilia parvula frei der Luft ausgesetzt an den nur durch ihre senkrechte Lage von Schnee freien Felswänden, auf gefrorenem Boden stehend, während ein Wasserfall daneben in seinen Eismassen das Bild eines Gletschers zeigte. Auch die nördlichsten Schnecken sind alle klein und dünnschalig; es scheint also, daß gerade keine große Masse und keine dicke Schale zum Ertragen der Kälte nothwendig ist und diese selbst eher das Gegentheil bewirkt." Wie sich nun im kalten und gemäßigten Klima die Schnecken dem lebenfeindlichen Einfluß des Winters durch Bedeckelung und Vergraben entziehen, so verfallen die Landschnecken der trockenen Tropengegenden in einen Sommerschlaf, gleich vielen Reptilien und Insekten. Auch um diesen abzuhalten graben sie sich ein oder suchen die Unterseite bergender Steine und Aeste auf.

Das dritte große Agens für die Verbreitung der Lebewesen, das Licht, ist doch von geringerem Einfluß als Feuchtigkeit und Wärme und wohl hauptsächlich von eingreifendem Einfluß in Begleitung jener beiden anderen Faktoren des Klimas. Besonders interessant ist der abändernde Einfluß, den Licht und Wärme zusammen auf die Färbung der Landschnecken ausüben. „Von den blassen, eher farblos als weiß zu nennenden Schalen der im Dunklen lebenden Schnecken giebt es die allmöglichsten Uebergänge zu dem durchscheinenden Braun der schattenliebenden Gebüschschnecken, und von diesem zu dem undurchsichtigen dichten Kreideweiß, welches alle Farben zusammenfaßt, und der bunten Zeichnung der die Sonne liebenden Landschnecken. — Nur wo das Licht zu grell und stark einwirkt, bleicht es, wie sonst nur die leeren Schalen, die Schnecken bei lebendigem Leibe. So finden sich an sehr sonnigen Stellen nicht selten ganz weiße, glanzlose Exemplare von Helix pomatia und hortensis lebend, welche in der Sammlung nur noch

durch den Glanz der Innenseite der Mündung, wo die Schale stets mit den Weichtheilen in Berührung war, von verwitterten Stücken sich unterscheiden lassen. Helix desertorum, um Cairo und Alexandrien braun, ist in der Wüste meist einfarbig weiß. Moritz Wagner fand Helix hieroglyphicula in Algerien unter dem Sonnenschirm von Cactus opuntia mit fortlaufenden, an sonnigeren Stellen stets mit unterbrochenen, stellenweis verlöschten Bändern, d'Orbigny den Bulimus derelictus auf den Gebirgen von Cobija in Bolivia mit lebhaften Farben geschmückt, dagegen an ihrem Fuße, wo die regenlose Gegend ihnen nur Cactusstauden und Lichenen bietet, ganz einfarbig weiß, und ebenso seinen Bulimus sporadicus in den Pampas von Buenos Ayres einfarbig, in Bolivia an der Gränze der Wälder mit scharf ausgeprägten schwarzen Striemen ausgezeichnet." Aus diesen und vielen anderen Beispielen geht hervor, daß die Landschnecken besonders geeignet sind zu zeigen, wie die Färbung direkt unter dem Einfluß des Lichtes steht. Es finden sich aber unter ihnen auch zahlreiche Beispiele für eine andre, auch in anderen Thierklassen beobachtete Thatsache, nämlich die Gleichfarbigkeit des Thieres mit seiner unmittelbaren Umgebung. Die Landschnecken sind vorherrschend erdbraun, die Vitrinen und Arion hortensis unter den nassen modernden Blättern sind so schwarz und glänzend wie diese. Wenn unser Gewährsmann hier den Erklärungsgrund, daß das reflektirte Licht in diesen Fällen die Wirkung hervorgebracht, nur mit großer Zurückhaltung gelten lassen will, so geben wir ihm Recht. Eine andre Erwägung aber, welche Häckel in einem viel angefeindeten und viel gelobten Werke ausführt, und welche auf alle ähnliche Erscheinungen der Thierwelt sich ausdehnt, finden wir der höchsten Beachtung werth. Er sagt nämlich, daß man die Gleichfarbigkeit vieler Thiere mit ihren Umgebungen auch daraus erklären könne, daß gerade die so gefärbten leichter als die durch ihre Farbe abstechenden Individuen ihren Feinden entgehen müssen; es fände also fortwährend eine Ausmärzung der bunten Varietäten, eine Zuchtwahl der mit der Umgebung übereinstimmend gefärbten Exemplare statt und damit eine allmälige natürliche Erziehung der durch die Färbung am meisten geschützten und bevorzugten Varietät.

Da alle Schneckengehäuse kalkig sind, dieser Kalk sich nicht im Organismus aus anderen Elementen erzeugt, sondern als Kalk von Außen eingeführt werden muß, so folgt von selbst, daß da, wo es absolut an Kalk fehlt, Gehäusschnecken nicht existiren können. Diese Abhängigkeit vom Kalk ist natürlich auch bei den Landschnecken am auffallendsten. Für die Verbreitung, Massenhaftigkeit der Individuen, Festigkeit, Dicke und Dünne der Schalen, sind daher der Kalkboden und die Kalkgebirge von höchster Bedeutung.

Ueber die Art, wie die Landschnecken, welche wir im Vorhergehenden hauptsächlich berücksichtigten und mit denen wir uns auch noch ferner specieller beschäftigen wollen, ihren Aufenthalt wählen, und wie und wo man sie zu suchen hat, lassen wir einen der Altmeister der Conchyliologie, den sinnigen Roßmäßler sprechen. „Manche kriechen vorzugsweise an den Pflanzen umher, an denen die Unterseite der Blätter und die Astwinkel ihre Lieblingsplätzchen sind, andre ziehen es vor, auf und unter dem abgefallenen Laube sich aufzuhalten, noch andre führen ihr verborgenes Leben unter der dichten Moosdecke, welche Steine und Baumstämme überzieht, einige finden sich selbst unter großen Steinen in Gesellschaft der Regenwürmer und Tausendfüßer, wo man dann oft nicht begreifen kann, wie ein so zartes Thier mit seinem zerbrechlichen Hause unter die Last eines oft sehr großen Steines gelangen konnte. Ja manche Schnecken scheinen sich hier noch nicht völlig sicher geglaubt zu haben und führen ein in der That völlig unterirdisches Leben. Doch wir wollen diese Aufenthaltsorte der Schnecken nach einander etwas genauer kennen lernen."

„Da die Nahrung der Schnecken (d. h. der Landschnecken) fast lediglich in vegetabilischen Substanzen besteht, so kann man schon hieraus schließen, daß sich die meisten auf Gewächsen oder wenigstens in der Nähe derselben aufhalten. Um auch hier erst im Allgemeinen etwas anzugeben, so führe ich Pfeiffer an, welcher sagt, die meisten Schnecken fänden sich in Buchen-, weniger in Eichen- und Nadelholzwaldungen. Ich möchte dafür lieber sagen, daß Gegenden, die Laubholz-

wälder haben, in den Conchylienprodukten einen entschiedenen Vorzug vor denen haben, in welchen Nadelholz vorherrscht. Uebrigens hat sich nun meine Angabe, nach welcher ich in flachen Gegenden mehr Conchylien gefunden zu haben behaupte, auch hinsichtlich der Wälder bestätigt. Gebirgswaldungen habe ich immer weit ärmer an solchen gefunden, als flach und feucht gelegene Waldungen. — Hier leben die Schnecken nie in einer beträchtlichen Höhe der Bäume; sie ziehen im Gegentheil in denselben das niedrige Buschholz vor oder sie halten sich auf den Waldkräutern oder am Boden auf. Ob die Schnecken in den Waldungen vorzugsweise gern auf gewissen Gesträuchen leben, habe ich noch nicht mit Bestimmtheit entscheiden können. Wenn ich oft diesen oder jenen Strauch, Gebüsch oder Hecke besonders von ihnen bevölkert fand, so schien dieß mehr anderen Ursachen, als der Pflanzenart, die jene Gebüsche oder Hecken bildete, zugeschrieben werden zu müssen. Je dichter und schattiger ein Gesträuch, und je bedeckter und feuchter der Standort desselben ist, desto lieber ist es den Schnecken. Ganz besonders angemessen scheinen ihnen aber solche Büsche zu sein, etwa vom Cornus sanguinea, Rubus, Acer, Corylus etc. (Hornstrauch, Brombeer, Ahorn, Haselnuß), die von den Schlingen des Hopfens berankt und von anderen hochwachsenden Kräutern, so zu sagen, durchwachsen sind. Hier sitzen sie bei trocknem Wetter an der Unterseite der Blätter, oder sind in der Bodendecke verborgen, und wer sie hier nicht zu suchen weiß und sich nebenbei vielleicht scheut, in das Dickicht einzudringen, der würde glauben, hier sei keine Schnecke zu finden. Ueberhaupt muß man, je trockner und wärmer die Witterung ist, die Schnecken desto tiefer am Boden suchen. Wie viele Schnecken aber um und an einem solchen eben beschriebenen Gebüsche sich aufhalten, von denen man bei trockenem Wetter nur wenig entdeckt, das wird nach einem warmen Regen recht sichtbar. Dann kriecht alles aus den Schlupfwinkeln hervor, um sich an den hangenden Tropfen und der duftigen Kühle zu laben, und man wird eine reiche Ernte haben, wenn man sich nicht vor den fallenden Tropfen, den kratzenden Dornen und brennenden Nesseln scheut."

„Hat man die Aeste und Blätter solcher Gesträuche aber abgesucht, so unterlasse man nicht, den Boden um dieselben, der gewöhnlich mit Moos, Steinen und abgefallenem Laube bedeckt ist sorgfältig zu untersuchen, indem manche seltene Schnecke hier lebt und selten an das Tageslicht sich erhebt, wohin namentlich die Vitrinen zu rechnen sind. Ziemlich ähnlich solchen Gebüschen sind die lebenden Hecken hinsichtlich des Vorkommens von Schnecken. Namentlich die Hecken feucht und tief gelegener Gärten pflegen sehr, namentlich nach einem Regen, bevölkert zu sein. In Gärten giebt es aber noch mehre Stellen, an denen man mit Erfolg Schnecken suchen kann. Die Buchsbaumeinfassungen der Beete dienen namentlich während einer warmen und trockenen Witterung denselben zum kühlen Aufenthaltsort; ferner die von Unkraut und anderem Genist nicht ganz gesäuberten Winkel; die Orte, wohin man das ausgeraufte Unkraut zu werfen pflegt: kurz alle winkelige, dunkle und feuchte Orte. Daher unterlasse man in einem Garten nicht, jedes lange auf einer Stelle gelegene Bret aufzuheben, wenn man nicht die Schnecken entbehren will, die sich hier unfehlbar auf der Unterseite des Bretes finden werden. Man kann daher mittelst solcher, gewissermaßen als Fallen an dunkle, feuchte Stellen gelegter Bretter die Schnecken anlocken und fangen."

„In Laubhölzern pflegt der Boden gewöhnlich mit einer Decke von abgefallenem Laub, Moos, Steinen und abgebrochenen Aestchen bedeckt zu sein. Hier halten sich auch eine große Menge Schnecken auf, die man mit Bequemlichkeit sammeln kann, wenn man zuerst die Oberseite dieser Decke und die niedern Pflanzen absucht und dann das Laub wegräumt, um sich der unter ihm lebenden Schnecken zu bemächtigen. Dabei unterlasse man nicht, jeden etwas großen Stein umzuwenden, weil manche Schnecken besonders gern unter denselben leben. Oft sind solche Steine oder alte Baumstöcke mit einer dichten Moosdecke überzogen; diese kann man mit leichter Mühe in großen Polstern abnehmen, und so manches Schneckchen entdecken, das hier im Verborgenen lebt."

„Weil wir einmal noch im Walde sind, so dürfen wir nicht vergessen, die alten halbverfaulten Stöcke, die oft hier stehn, oder alte hohle Bäume genau zu untersuchen. In und auf ihnen leben viele Schnecken, namentlich Clausilien, Pupa und Vertigo. Von recht alten Stöcken oder alten Bäumen läßt sich, namentlich bei feuchter Witterung, die Borke leicht in großen Schalen ablösen, und auch hier, in dem engen Raume zwischen Borke und Holz, lebt manche seltene Schnecke, namentlich aus der Gattung Vertigo und Carychium. Hat man Gelegenheit, felsige Gegenden zu durchsuchen, so wird man meist durch manche hübsche Schnecke belohnt. Vorzüglich kommen auf der Abend- und Morgenseite, die gewöhnlich am längsten feucht sind, und in den Ritzen, zumal wenn diese mit etwas Moos und Flechten bekleidet und von herabtropfendem Wasser befeuchtet sind, viele Schnecken vor, vorzüglich einige Arten aus den Geschlechtern Helix und Clausilia."

Wir gehen nun etwas näher auf die untergeordneten Gruppen und einzelne ihrer Repräsentanten ein, zunächst auf die Schnirkelschnecken (Helicidae). Sie bilden mit einigen anderen Familien die Abtheilung der Stylommatophoren, durch welchen Namen die Stellung ihrer Augen auf der Spitze der beiden hinteren, hohlen und einziehbaren Fühlhörner bezeichnet wird. Alle besitzen ein spiraliges, geräumiges, zur Aufnahme des ganzen Körpers geeignetes Gehäus, welches übrigens in allen möglichen Gestalten von der fast flach tellerförmigen bis zur spitz und lang turmförmigen wechselt. Man hat etwa 4600 lebende Arten beschrieben, von denen über 1600 auf die Gattung Helix kommen. Von den im mittleren Europa am meisten verbreiteten Arten hat uns Helix pomatia, die Weinbergschnecke, oben schon beschäftigt. Jedermann kennt das große kugelige, bauchige, gelbliche oder bräunliche Gehäus, welches die Conchyliologen „bedeckt durchbohrt" nennen, indem der enge, in die Axe hinein sich erstreckende Nabel durch eine Verbreiterung des Spindelrandes bedeckt ist. Sie ist in ihrem Vorkommen keineswegs an die Weingärten gebunden, obwohl sie im Frühjahr den Knospen der Reben großen Geschmack abgewinnt und dadurch erheblichen Schaden anrichten kann, sondern findet sich überall in trockneren, vorzüglich hügligen Gegenden, wo Gräser und Buschwerk gedeihen. Wegen ihrer Größe und ihres Nutzens ist sie von ihren Gattungsgenossen am häufigsten Gegenstand der Beobachtung und Forschung gewesen. Sie gehört zu denjenigen Arten, welche im Herbst, nachdem sie sich am liebsten unter einer Moosdecke einen halben bis einen Fuß tief in die lockere Erde eingegraben, ihr Gehäus mit einem soliden Kalkdeckel verschließen. Von diesem zieht sich das Thier noch ziemlich weit in die Schale zurück, indem es den Zwischenraum durch eine oder einige dünne Häute quer abtheilt. Während dieser, wenigstens 6 Monate dauernden Zeit innerster Beschaulichkeit ist der Athmungsprozeß und die Thätigkeit des Herzens nicht unterbrochen. Der Kalkdeckel hat zwar keine Oeffnung, welche man bei einigen anderen Arten bemerkt hat, wohl aber ist er so porös, daß durch ihn und durch die übrigen dünnen Häute hindurch der nothwendige Gasaustausch stattfinden kann. Man denke nur, um einen Vergleich zu haben, daß auch das Hühnchen während seiner Entwicklung im Ei durch seine Schale hindurch mit der athmosphärischen Luft im Gasaustausch steht. Aber, wie bei allen Winterschlaf haltenden Thieren, ist auch bei der Weinbergschnecke und ihren Schwestern die Athmung eine geringere. Nach einer Reihe von schönen, wenn auch nicht allzuwarmen Märztagen fand ich den Pulsschlag noch sehr unregelmäßig, 12 bis 13 Schläge in der Minute, während die Zahl nach dem Winterschlaf auf 30 sich erhebt. Jedenfalls ist aber in der eigentlichen Winterzeit die Herzthätigkeit eine viel geringere. Ja ein englischer Beobachter behauptet, daß mitten im Winter das Herz gänzlich zu schlagen aufhöre und der Kreislauf unterbrochen würde, und ein deutscher Naturforscher, Barkow, der eingehend sich mit den Erscheinungen des Winterschlafes der Thiere beschäftigt hat, sagt, daß zwar die Pulsationen des Herzens nicht gänzlich aufhörten, daß aber der Lungensack geschlossen sei und die Athmung nicht stattfinde. Ich meine, daß auch das Athmen nie vollständig unterbrochen ist. Der Mageninhalt, mit welchem sich das Thier für den Winter eingesargt, wird

noch verdaut, dann aber füllt sich der Magen mit einem bräunlichem Brei, mit Galle. Die Wärme des April und Mai weckt die Lebensthätigkeit; das Herz schlägt lebhafter und ohne Zweifel wird das Thier durch das gesteigerte Athembedürfniß, gewiß auch durch einen rechtschaffenen Hunger getrieben, mit dem Fuße gegen die häutigen Deckel sich zu legen. Dieselben werden nicht durchstoßen, sondern leicht abgeweicht, und auch das Abheben des Kalkverschlusses der Mündung erfordert keine besondere Kraft. Er ist mit der Mündung nicht verwachsen, sondern bildet einen flachen Pfropf mit glattem, gut schließendem Rande.

Die nächsten Tage und Wochen nach der Auferstehung aus dem Winter benutzt unsre Schnecke, um sich an den jungen Gräsern und Kräutern gütlich zu thun. Erst in den feuchten Tagen des Mai und Juni geht sie zur Begattung über, ein mit den sonderbarsten Vorbereitungen und den auffallendsten begleitenden Umständen verbundener Akt. Ergötzlich spricht Johnston von den Uebertreibungen hinsichtlich der Rolle, welche der Liebespfeil dabei spielen sollte. Er sagt: „Wenn verliebte Dichter vom Cupido, von seinem Köcher und seinen Pfeilen singen, so gebrauchen sie Ausdrücke, welche einige ernsthafte Naturforscher geglaubt haben buchstäblich bei der Beschreibung der Liebesverhältnisse einiger unserer Gartenschnecken (Helix pomatia u. a.) anwenden zu können. Die Jahreszeit treibt sie zur Vereinigung, und das verbindende Paar nähert sich, indem es von Zeit zu Zeit kleine Pfeile auf einander abschießt. Diese Pfeile sind einigermaßen wie ein Bajonnet gestaltet; sie stecken in einer Höhle, Köcher, an der rechten Seite des Halses, aus welcher sie abgeschossen werden sollen, wenn die Thiere noch zwei Zoll von einander entfernt sind; und wenn die Pfeile ausgetauscht, so sind die Neigungen gewonnen und eine Hochzeit ist die Folge". Allerdings gehört der Pfeilschuß mit in das Vorspiel, bildet aber erst die Schlußscene der ersten Abtheilung. Eröffnet wird dieselbe häufig durch eine Art sehr schneckenhaften Rundtanzes, indem die beiden Thiere in immer kleiner werdenden Kreisen um einander herumkriechen. Oft jedoch ist, wie Johnston sagt, die Art der Bewerbung weniger förmlich. Haben sie sich erreicht, so legen sie sich mit den Fußsohlen platt auf einander, indem sie sich aufrichten und das Ende der Sohle gegen die Erde stemmen. Dabei sind die wellenförmigen Bewegungen der Fußmuskeln besonders stark. Nun berühren sich die Fühler, immer und immer wieder sich aus- und einstülpend; auch mit den Lippen betasten sie sich, so daß Swammerdam es mit dem Schnäbeln der Tauben vergleicht. Nach diesen und anderen Vorbereitungen und durch gewisse Bewegungen treten auch die Pfeile hervor, welche, wenn alles richtig von statten geht, gegenseitig in die Geschlechtsorgane eindringen, häufig aber daneben die Haut durchbohren oder auch herabfallen, ohne irgend ein Ziel erreicht zu haben. Es geht daraus hervor, daß die Bedeutung der Liebespfeile für den Begattungsakt, dessen wichtigster Theil nun erst beginnt, jedenfalls eine sehr geringe ist, und daß sie auch kaum als Reizorgane betrachtet werden können.

Die Eier der Weinbergsschnecke haben drei Linien Durchmesser und werden von einer weißen mit Kalkkrystallen imprägnirten und darum festen Schale umgeben. „Diese Eier werden in großer Menge in kleine Erdhöhlen gelegt, welche die Schnecken dazu selbst bilden. Der Vorderkörper wühlt sich, soweit er sich aus der Schale hervorstrecken kann, in weiche feuchte Erde hinein und bildet so ein rundes 1 bis 1½ Zoll tiefes Loch, dessen Oeffnung oben stets vom Schneckenhaus verschlossen bleibt und so hineingestreckt legt die Schnecke im Verlauf von 1 bis 2 Tagen ihre 60 bis 80 Eier. Dann scharrt sie das Loch mit Erde zu und ebnet den Boden darüber, so daß das Eiernest, wenn man nicht bald nach dem Legen die lockere Erde dort noch erkennt, schwer zu finden ist." (Keferstein.) Die Entwicklung im Ei nimmt etwa 26 Tage in Anspruch. Einige Züge der Entwicklung der Landpulmonaten sollen unten bei der Ackerschnecke mitgetheilt werden. Bis tief in den Herbst hinein sind Alt und Jung sehr gefräßig, um mit Eintritt der Kälte sich zum Winterschlaf anzuschicken.

Die Weinbergschnecke ist seit alten Zeiten im mittleren Deutschland eine beliebte Speise gewesen, besonders zur Fasching- und Fastenzeit. In der Schweiz und in den Donaugegenden

züchtete und mästete man sie in eignen Gärten. Doch ist die gute Zeit vorüber, wo in der Gegend von Ulm die Helix pomatia durch eigne Schneckenbauern in diesen Gärten gehegt und jährlich über 4 Millionen in Fässern zu 10,000 Stück im Winter auf der Donau hinunter bis jenseits Wien ausgeführt wurden. In Steiermark, wo sie auch in ziemlicher Menge gegessen werden, sammelt man sie einfach im Herbste ein, nachdem sie sich bedeckelt haben, und bewahrt sie zwischen Hafer auf. Natürlich trocknet derselbe während des Winters etwas zusammen, was die Leute damit erklären, die Schnecken verzehrten denselben. Wie das durch den Deckel hindurch geschehn könne, wußte man mir freilich nicht anzugeben. Man ißt sie hier zu Lande einfach nur abgekocht; ob eine andre Zubereitung sie zu einer größern Delicatesse macht, kann ich aus eigner Erfahrung nicht sagen.

Im südlichen Deutschland gränzt an den Verbreitungsbezirk der Weinbergschnecke derjenige der vorzugsweise dem Süden Europas angehörigen gesprenkelten Schnirkelschnecke (Helix adspersa). Sie ist etwas kleiner, ihr Gehäus dem der vorigen ähnlich, gebändert und mit weißen oder gelblichen flammigen Springseln bedeckt und wie damit bespritzt. Sie ist ein wichtiges Nahrungsmittel der niederen Volksklassen des südlichen Europa, besonders Italiens. In den offenen Garküchen der größeren Städte wird sie in Kesseln gesotten, und ich habe in Neapel oft mein Geschick gepriesen, daß ich nicht die Brühe zu trinken brauchte, welche der Lazzarone zu seiner reichlichen, um eine kleine Kupfermünze gekauften Portion zubekam und die er als ein köstliches Naß aufsog. Die Beobachtung des Verkaufes solcher allverbreiteter, nur die Arbeit des Einsammelns und die einfachste Zubereitung kostender Lebensmittel macht es begreiflich, welch ein großer Reiz dort im Müßiggehn und Betteln liegt. Ein Paar Bajok für den Mittagstisch treibt ein geschickter Bettler doch auf; dafür hat er nicht nur Fleisch und kräftige Brühe, sondern zum Nachtisch ein großes Stück Wassermelone, welche neben den brodelnden Schneckenkesseln mit wahrer Virtuosität ausgeboten werden. Schon im Alterthum wurden aber außer dieser noch verschiedene andre, zum Theil eingeführte Arten gezüchtet und gemästet. Wie Plinius erzählt, beschäftigte sich zuerst Fulvius Lippinus kurze Zeit vor dem pompejanischen Kriege mit der Schneckenzucht, und je in besonderen Ställen wurden die weißen Schnecken aus der Gegend von Reate gehalten, die besonders großen illyrischen, die durch ihre Fruchtbarkeit ausgezeichneten afrikanischen und die hochgeschätzten solitanischen. Ja sogar einen Teig aus Most, Weizenmehl und anderen Bestandtheilen hatte er ersonnen, um fette, schmackhafte Schnecken auf die Tafel zu bringen. Welche ausländische Arten gezogen wurden, ob darunter etwa der und jener Bulimus und Achatina aus Afrika, läßt sich nicht angeben. In Unteritalien verspeist man außer der Helix adspersa jetzt vorzüglich noch H. naticoides und vermiculata und in Venedig die kleineren H. pisana, welche in ungeheuren Mengen auf den Dünenpflanzen sich aufhalten. „Diese niedliche Schnecke hat die Gestalt der gewöhnlichen Gartenschnecke, ohne jedoch ihre Größe ganz zu erreichen; dabei ist sie etwas genabelt, die Mündung inwendig rosenfarbig, die äußere Schale aber weiß mit gelbbraunen Bändern, welche beinahe an jeder einzelnen Schale wieder verschieden, bald wie Notenlinien fortlaufend, bald wie Laubwerk nach oben und unten ausgeschweift, bald aus Punkten und Querstrichen zusammengesetzt, oft sehr lebhaft, oft blaß sind oder ganz fehlen. Diese Schnecken werden in großer Menge nach Venedig gebracht, dort abgesotten, mit sammt der Schale mit gehacktem Knoblauch und Oel in großen Schüsseln angemacht und den ganzen Sommer durch auf allen Plätzen verkauft.“ (Martens.)

Mit der Weinbergsschnecke haben noch drei größere, sehr gemeine Arten fast denselben Verbreitungsbezirk, wovon die meisten unserer deutschen Leser sich in ihrer nächsten Umgebung werden überzeugen können. Die gefleckte Schnirkelschnecke oder Baumschnecke (Helix arbustorum) ist in der Grundfarbe kastanienbraun und mit zahlreichen unregelmäßigen strohgelben Stricheln besprengt. Der Mundsaum ist immer mit einer glänzend weißen Lippe belegt. Das Thier ist blauschwarz mit lichterer Sohle und hält sich in Gärten, Vorhölzern und Hecken an schattigen

feuchten Orten, am Boden und an niedrigen Pflanzen auf. Durch ungemein viele Varietäten des Gehäuses ist die Hainschnirkelschnecke (Helix nemoralis) ausgezeichnet; auch ist das lebhaft citrongelbe oder braunrothe Gehäus sehr leicht an dem dunkelkastanienbraun gefärbten Mundsaume und Mündungswand zu erkennen. Die Conchyliologen zählen von dieser, den Gärten sehr schädlichen Art einige vierzig Varietäten auf. Die dritte im Bunde ist die Gartenschnirkelschnecke (Helix hortensis), deren Gehäus in Form, Färbung und Zeichnung von voriger Art nicht verschieden ist; nur ist es in der Regel etwas dünner und der Mundsaum fast stets rein weiß. Trotz ihres Namens findet sie sich nur selten in Gärten, und trotz der vielen genauen Beschreibungen über die Farbenabänderungen sind die eigentlichen entscheidenden Beobachtungen über das Ineinandergehn und Ständigwerden der Varietäten und Abarten der beiden zuletzt genannten doch noch zu machen, obgleich Roßmäßler schon vor mehr als dreißig Jahren dazu aufgefordert. „Es würde die darauf zu verwendende Mühe gewiß lohnen, was auch von dem sehr häufigen Vorkommen dieser beiden Arten unterstützt werden würde, zu erforschen, wie sich hinsichtlich ihrer zahlreichen Varietäten die Jungen zu den Aeltern verhalten, ob alle Schnecken einer Brut hierin übereinstimmen, und ob sie mehr dem Vater oder mehr der Mutter gleich kommen. Man müßte dann Schnecken, die man bei der Paarung findet, sammeln, einzeln in zweckmäßig vorbereitete Behälter bringen und die erhaltenen Eier in einem entsprechenden naturgemäßen Zustande warten und pflegen. Letzteres würde freilich einige Schwierigkeiten haben, die jedoch nicht unbesiegbar sind, wie auch die Erfahrung gelehrt hat. Die beiden vornehmlichsten dabei zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln sind, die Erde in den Behältern immer mäßig feucht zu erhalten und keine übeln Gerüche darin aufkommen zu lassen. Vor kurzem hatte ich auch, so viel ich weiß, als der Erste, die Gelegenheit, die Begattung einer Helix nemoralis mit einer kleinen gelben H. hortensis zu beobachten. Die von mehreren Schriftstellern aufgestellte Behauptung, daß die Farbe der Gehäuse sich nach der Bodenbeschaffenheit richte, und daß sie z. B. auf einem mergelhaltigen Boden roth anstatt gelb würden, hat sich mir nicht bestätigt." Das sind, wie man sieht, Vorschläge zu Versuchen, deren Ausführung den zoologischen Gärten unserer Tage zufallen würde, welche jedoch auch jeder in Muße lebende Naturliebhaber unternehmen kann. Ihre Resultate würden gerade jetzt von der strengeren Wissenschaft mit großem Interesse vernommen und verwerthet werden.

Die nächst starke Gattung ist Bulimus, Vielfraßschnecke. Das Thier ist nicht wesentlich von Helix verschieden; das Gehäus meist länglich bis thurmförmig, mit länglicher Mündung. Von den über 1000 bekannten Arten, welche in der Lebensweise sich den Schnirkelschnecken eng anschließen, gehören nur einige Europa an, die übrigen sind tropisch, besonders südamerikanisch. Der Name wurde zuerst einer in Cayenne vorkommenden Art, dem Bulimus haemastomus, dem Rosenmund, gegeben, welche sich durch eine besondere Gefräßigkeit unangenehm macht, die übrigen verdienen ihn nicht mehr und nicht minder, wie die meisten anderen Schnecken. Sehr merkwürdig ist das regelmäßige Abstoßen der Spitze des Gewindes bei dem, dem südlichen Europa angehörigen Bulimus decollatus; dieselbe fällt ab, nachdem das Thier sich aus derselben nach vorwärts gezogen und den verlassenen Raum, ähnlich wie Nautilus, durch eine quere Scheidewand abgeschlossen hat. Ueber die Lebensweise der Bulimen, sofern es nicht in den allgemeinen, schon mitgetheilten Zügen enthalten, ist kaum etwas hinzuzufügen. Ob es wahr ist, daß in einigen Theilen Englands der kleine Bulimus acutus und die ebenfalls kleine Helix virgata für die Schafmast von Bedeutung sind, lassen wir dahingestellt. Das Gras sei so kurz, die Menge der Schnecken so erstaunlich, daß es ganz unmöglich für die Schafe sei, ersteres abzuweiden ohne zugleich die letzteren massenhaft zu verspeisen. „Als das wohlschmeckendste Hammelfleisch", sagt Borlase, „wird das des kleinsten Schafes betrachtet, welches gewöhnlich auf Gemeindegründen weidet, wo der Sand kaum von grünem Rasen bedeckt und das Gras außerordentlich kurz ist. Aus diesem Sand kommen kreiselförmige Schnecken von verschiedener Art und Größe hervor, alte und junge bis zu den kleinsten, kaum dem Eie entschlüpften. Diese verbreiten sich in der Ebene früh am Morgen und

bieten, während sie unter dem Thau selbst ihre Nahrung suchen, den Schafen ein sehr gut mästendes Futter dar."

Noch mehr auf den Süden ist die Achatschnecke (Achatina) beschränkt, das Thier mit spitzem zusammengedrückten Fuße, sonst ebenfalls wie Helix. Das Gehäus unterscheidet sich von dem des



Maurische Achatschnecke (Achatina mauritiana).

Bulimus namentlich durch die freie, unten abgestutzte Spindel. Aus dem mittleren Deutschland, und von da über Frankreich und bis Schweden sich verbreitend, ist nur die kleine, drei Linien hohe Achatina lubrica bekannt, welche sich unter Steinen, Moos, überhaupt an feuchten Orten aufhält. Ueberhaupt sollen die meisten Arten die Nähe des Wassers lieben. Sie gehören vorzugsweise dem tropischen Afrika und Amerika an, darunter die größten und schönsten Landschnecken, wie Aachatina immaculata, mauritiana und perdix. Daß die letztere unter den von den Römern gezüchteten und gemästeten Arten sich befunden, ist eine nicht wahrscheinliche Annahme.

Es folgen nun zwei die Feuchtigkeit ganz entschieden liebende Gattungen. Bei der Glasschnecke (Vitrina) ist das schlanke gestreckte Thier mit einem runzlichen, weit aus dem Gehäuse heraustretenden Mantel versehen, der einen Theil des Rückens bedeckt. Auf der rechten Seite legt sich ein zungenförmiger Fortsatz desselben von außen an das Gehäus, welcher immer in einer wellenförmigen Bewegung ist. Das Gehäus ist dünn und durchsichtig und besteht nur aus wenigen, schnell zunehmenden Windungen. „Die Glasschnecken sind muntere, immer umher kriechende Thierchen, denen die Feuchtigkeit ein so unentbehrliches Bedürfniß ist, daß sie im Trocknen sehr bald sterben. Sie halten sich daher nur unter feuchtem Laub und Moos auf.



Durchsichtige Glasschnecke (Vitrina pellucida).
Bernsteinschnecke (Succinea putris).

Ihr Gehäus ist gerade groß genug, um sie aufzunehmen. Nur der Winterfrost kann ihrer Lebendigkeit Einhalt thun, indem ich sie bis in den Dezember und schon im Anfang März wieder in voller Lebensthätigkeit fand." (Roßmäßler.) — Noch wasserbedürftiger ist die Bernsteinschnecke (Succinea), deren Arten den Uebergang zu den eigentlichen Wasserschnecken vermitteln, indem sie nur an sehr

feuchten Orten lebt, am liebsten an den Ufern der Gewässer, wo sie an den Stengeln der Gewächse kriecht. Die bei Leipzig und Wien vorkommende Succinea Pfeifferi fand Roßmäßler sogar im Wasser selbst an der Oberfläche herumschwimmend.

Im Gegensatz zu diesen ziehen zwei andre Gattungen die trockenen, besonders die kalkigen Gebirgsgegenden der Alpen und des südlichen Europa den feuchteren und ebneren Wohnsitzen vor. Die Moosschraube (Pupa) enthält keine über einen Zoll hohe Arten, die meisten sind nur wenige Linien lang, nicht wenige fast mikroskopisch. Ihre Schale ist eiförmig oder cylindrisch, die Mündung meist mit Zähnen. Obgleich auch die Oberfläche der Schale sehr variabel ist, glatt, gestreift oder gerippt, prägt sich doch die walzenförmige Gestalt des Gehäuses der Vorstellung leicht ein. Dasselbe ist der Fall mit den noch zahlreicheren Arten von Clausilia, Schließmundschnecke, deren linksgewundenes Gehäus sich durch seine zahlreichen Umgänge und die schlanke gestreckte, aber stumpfe Spitze auszeichnet. Hinter der Mündung befindet sich ein eigner Deckelapparat, das sogenannte Schließknöchelchen. Es ist eine, am freien Ende verbreiterte Platte, welche mit einem elastischen Stiel an die Spindel angewachsen ist. Zieht das Thier sich tiefer in das Gehäus zurück, so legt sich das Knöchelchen vermöge der Federung des Stielchens als Deckel vor; tritt die Schnecke dagegen hervor, so wird die Platte in eine entsprechende Vertiefung an die Spindel gedrückt. Von den Clausilien kennt man fast 400 lebende Arten. Sie sind schon im mittleren Deutschland verbreitet, das Clausilienland par excellence ist aber Dalmatien, wo man einige der gemeineren Arten auf Schritt und Tritt an den Felsen und trockenen Mauern findet. Am häufigsten aber sind sie in der Nähe der sparsamen Gewässer und Quellen dieser steinreichen Provinz. Obwohl alle Landschnecken auch außer ihrer Schlafzeit, wenn sie verpackt sind und aus Mangel an Nahrung Monate lang in ihrem Gehäus zurückgezogen und gegen die Außenwelt gewöhnlich durch eine dünne Deckelhaut abgeschlossen ohne Nachtheil für ihr Leben ausdauern können, so zeichnen sich doch besonders die Clausilien durch ihre Zähigkeit aus. Wohl verbürgt ist, daß die im Mai in Dalmatien gesammelten Exemplare von Clausilia almissana erst im Herbst des folgenden Jahres wieder auferweckt wurden. Doch auch eine große Bulimus-Art, welche von Valparaiso nach London gebracht wurde, in Watte gewickelt und in eine Schachtel eingepackt, lebte nach einem Schlaf von 20 Monaten wieder auf. Von verschiedenen südlichen Helix-Arten wird ähnliches berichtet.

In der Familie der Limaceen (Limacea) können wir alle diejenigen Lungenschnecken vereinigen, welche den Eindruck von „Nacktschnecken“ machen, also in der That entweder ganz



Wegeschnecke (Limax rufus).

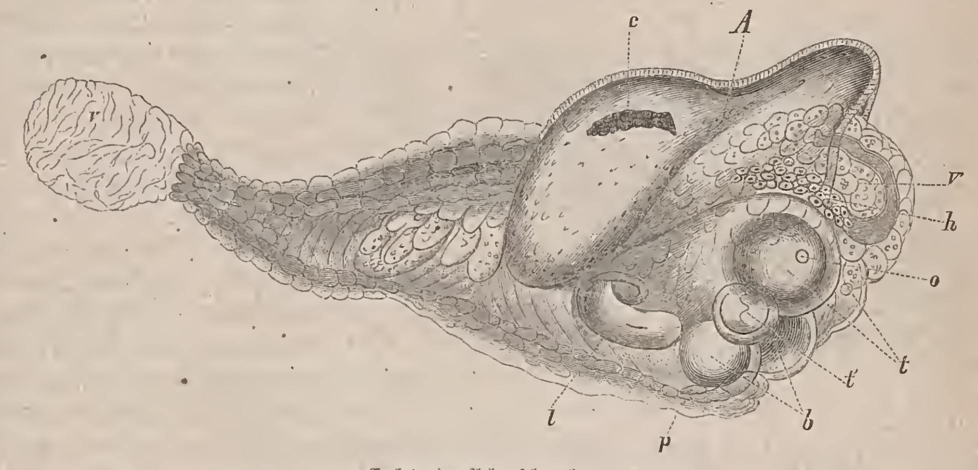
schalenlos sind, oder verborgen im Mantelschilde auf der vorderen Rückengegend eine kleine Kalkplatte besitzen oder endlich auch ein kleines, aber nur den geringsten Theil des Körpers bedeckendes





Landschnecken.

Gehäus tragen. Unsere Wege- und Ackerschnecken sind allbekannte Mitglieder dieser Gruppe. Sie schließt sich in diesen zuletzt genannten Arten aufs engste an die Heliciden an, mit denen sie u. a. in der Bildung der Zunge und der Lage der Lungen- und Geschlechtsöffnung vollständig übereinstimmt. Im Schilde, das ist in dem verkürzten, die Lungenhöhle bedeckenden Mantel, liegen entweder nur unzusammenhängende Kalkkörper oder ein Schalenrudiment in Form einer Kalkplatte. Die ersteren Arten hat man Arion, die letzteren Limax im engeren Sinne genannt. Der besonders in Laub- und nicht trockenen Nadelwäldern lebende Arion empiricorum wird gegen 5 Zoll lang und zeigt manchfache Farbenabstufungen von schwarz bis rothgelb. Man liest zwar oft, daß gerade diese Schnecke von dem Volke als Hausmittel gegen allerlei, besonders zehrende Krankheiten angewendet würde, allein trotz vielfacher Berührungen mit den Landleuten habe ich mich nie von einer wirklichen medicinischen Benutzung des Thieres überzeugen können, ebenso wenig wie von der der anderen Nacktschnecken. Von diesen erreicht die große Wegeschnecke (Limax maximus) dieselbe Größe. Sie pflegt schwarz gefleckt grau zu sein und ist an dem weißlichen faltigen Kiel des Hinterendes kenntlich. Auch sie lebt nur einzeln, ohne Schaden anzurichten. Dagegen ist die kleine, kaum zollange Ackerschnecke (Limax agrestis), von grauer Farbe, mit schwarzen Fühlern, zu Zeiten ein höchst gefährlicher Verwüster der Saaten und Gemüse. Sie

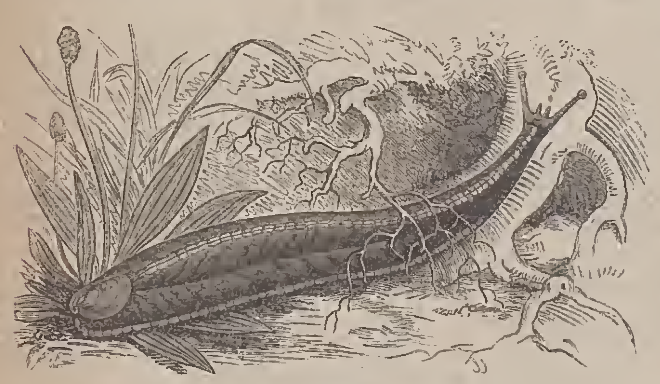


Embryo der Ackerschnecke.
A Mantelschild. c Innere Schale. t Hintere Fühler. o Augen. t' Vordere Fühler. b Lippen. p Fuß. l Zunge.

paaren sich die ganze gute Jahreszeit über und jedes Thier soll den Sommer über mehrere hundert Eier legen. Man findet die Eier besonders im Schatten am Fuße von Gartenmauern, nur lose verdeckt und in Haufen von einigen 20 Stück. Ich habe vor Jahren die Entwicklungsgeschichte dieses Thieres beobachtet. Eine höchst merkwürdige Stufe dieser Entwicklung ist diejenige, wo der Embryo zwar schon in großen Umrissen die Schneckenform angenommen, aber unter anderem noch kein Herz und keine Blutgefäße hat. Es ist aber schon eine Blutflüssigkeit vorhanden und diese wird durch die Zusammenziehungen eines blasenförmigen Schwanzanhanges (v) von hinten nach vorn und in umgekehrter Richtung durch die Zusammenziehungen der Dotterblase (v') getrieben. Eine merkwürdige Einrichtung ist auch ein provisorisches Harnorgan (h) des noch im Ei eingeschlossenen Embryos, welches sich mit den sogenannten Wolffschen Körpern, den embryonalen Harnorganen der Wirbelthiere vergleichen läßt. Noch innerhalb der Eihaut nimmt das Junge die vollständige Schneckenform an und belehrt uns, wie überhaupt bei allen Lungenschnecken nach der Geburt eine wesentliche Metamorphose nicht stattfindet. Jene provisorischen Organe, die zusammenziehbare Schwanzblase und die Urniere, sind schon vor dem Auskriechen vollständig verschwunden, indem an ihre Stelle das Herz und die eigentliche Niere getreten sind.

Ich möchte an diesem Beispiel darauf hinweisen, wie sehr relativ diese geläufigen und scheinbar so ganz bestimmten Bezeichnungen „Entwicklung mit Verwandlung“ und „Entwicklung ohne Verwandlung“ sind. Die Ackerschnecke macht ohne Frage im Ei eine Verwandlung durch, da sie dort im Besitz von Organen, äußeren und inneren ist, welche sie auf ihrer eigentlichen Lebensreise nicht mehr braucht, eben so wie die Kaulquappe später nicht mehr ihren Ruderschwanz benöthigt. Unter solchem Gesichtspunkt erscheint die Scheidewand, welche nach dem Urtheil der systematischen Zoologen durch die Eihaut zwischen der Entwicklung mit und ohne Verwandlung ausgespannt sein soll, als unwesentlich und willkürlich.

Bei Testacella ist die Gestalt des Körpers ziemlich wie bei Limax, der Eingang zur Lungenhöhle und der After befinden sich aber am hintern Ende des Körpers, bedeckt von einem sehr kleinen Mantel, der eine ovale Schale mit einem kleinen Gewinde enthält. Die Nachrichten über die Lebensweise dieser Thiere, von denen sich eine Art, Testacella haliotidea, im südlichen Frankreich findet, hat Johnston zusammengestellt. Von den Wegeschnecken abweichend gräbt sich Testacella in den Boden ein und wird der Schrecken des Regenwurmes, von welchem sie zehrt. Diese Lebensweise ist von entsprechenden Veränderungen in der Organisation begleitet. Ihr Körper ist mehr walzenförmig, als der der Wegeschnecke, statt eines nur auf einen Theil des Halses beschränkten Mantelschildes ist der ganze Körper in eine dicke lederartige Haut eingeschlossen, um ihn vor zufälligem Drucke zu schützen und hinreichende Kraft beim Graben zu gewähren. Die ausgeprägteste Verschiedenheit aber findet man in den Verdauungsorganen. Im Munde ist keine hornartige, gezähnte Kinnlade, noch eine häutige dornige Zunge; aber zwischen zwei senkrechten Lippen entspringt ein sehr kleiner walzenförmiger Rüssel, und zu dessen Bewegung ist ein Muskel vorhanden, welcher den merkwürdigsten Theil in der Zusammensetzung dieses Geschöpfes ausmacht. Groß und walzenförmig und sich längs des ganzen Bauches erstreckend ist er an der linken Seite des Rückens durch ein Dutzend sehr deutlicher fleischiger Streifen befestigt, fast senkrecht zum Hauptmuskel des Körpers. Die Größe und Stärke dieses Muskels zeigt seine vorzügliche Wichtigkeit an, und seine Thätigkeit ist zweifacher Art. Wenn die Testacella die Nähe einer Beute gewahr wird, so ist es nothwendig, dieselbe zu überraschen und unerwartet zu ergreifen. Denn der Regenwurm, einmal in Bewegung gesetzt, ist weit schneller als sein Feind. Aber der Vortheil des letzteren besteht darin, daß er mittelst jenes Muskels den Rüssel plötzlich auszuschnellen im Stande ist, welcher in einem Augenblick an dem Gegenstande seiner Absicht festsitzt. Er wird dann durch dieselbe Muskelvorrichtung zurückgezogen, indem er das sich zerarbeitende Opfer seiner Wildheit festhält. Ein Beobachter, Sowerby, war erstaunt, wie Testacella scutulum, ein Thier, das im Allgemeinen in seinen Bewegungen so langsam ist, nach Entdeckung seiner Beute mittelst der Fühler aus seinem weiten Munde sogleich eine weiße, kerbige, zurückgezogene Zunge (Rüssel) hervorstieß und außerordentlich rasch damit einen Regenwurm, viel größer und von anscheinend stärkerer Kraft, als es selbst, ergriff und festhielt, so daß er auch mit der äußersten Anstrengung ihm nicht mehr zu entgehen im Stande war.



Testacella haliotidea.

Mit den Auriculaceen kehren wir zu solchen Lungenschnecken zurück, deren Körper sich ganz in eine spiralige Schale zurückziehen kann. Letztere ist fest und dick, verschieden gefärbt, hat

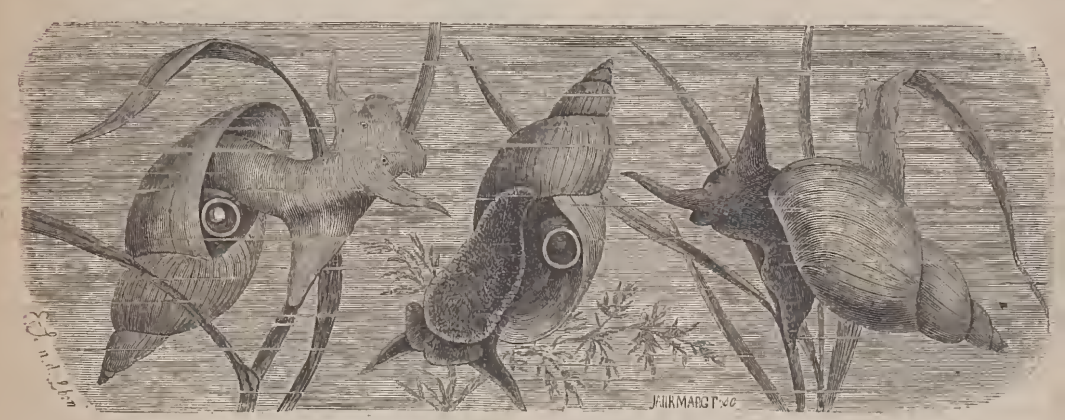
einen langen letzten Umgang und ein kleines Gewinde. Die Innenlippe ist durch Falten und zahnartige Vorsprünge ausgezeichnet. Das Thier aber, wie uns die Abbildung des Scarabus imbrium zeigt, hat blos zwei kegelförmige Fühler, an deren Grunde innen die Augen stehn. Die eben genannte Platzregenschnecke verdankt, nach Rumph, ihre Benennung Folgendem. „Es werden diese Schnecken an der Seeküste unter verfaulten Blättern und Holz, sowohl am Strande, als mehr landwärts, ja öfter auch auf den Bergen gefunden, wo gar nicht viele Menschen hinkommen und auch nicht wahrscheinlich ist, daß sie so geschwinde vom Strande dahinkriechen könnten. Man glaubt daher, daß sie durch den Wind bei starkem Platzregen von unten aufgehoben und daselbst wieder niedergeworfen werden. Mir aber kommt es wahrscheinlicher vor, daß sie auf den Bergen selbst durch vielen Regen erzeugt werden, weil man sie dort sowohl ganz klein als groß findet.“ Man kennt von den Auriculaceen über 200 Arten, von denen nur wenige auf Europa kommen. Zu letzteren gehören einige der Zwergschnecken (Carychium), sehr kleine, kaum 2 Linien lange Thierchen, welche, wie überhaupt die Auriculaceen, auf sehr feuchtem, mit Moos, Blättern und faulendem Holze bedecktem, beschattetem Boden sich aufhalten, ohne sonstige auffallende Erscheinungen in ihrer Lebensweise zu bieten. Die artenreichste Gattung ist Auricula, die zugleich eine außerordentliche Biegsamkeit in ihrer Verbreitung zeigt. Einige Arten derselben (A. scarabus und minima) leben an feuchten Orten an der Oberfläche des Bodens; eine andre (A. Judae) findet sich an sandigen, vom Meere überschwemmten Stellen; noch andere (A. myosotis, coniformis, nitens u. a.) finden sich nur am Meeresufer in Gesellschaft echter Seebewohner und endlich haben einige südamerikanische Arten die Lebensweise der Süßwasser-Lungenschnecken angenommen und bewohnen gleich diesen die süßen Gewässer. Wenn die Systematiker aus dieser Verschiedenheit des Standortes Veranlassung genommen haben, die Gattung in sogenannte Untergattungen zu theilen und den zoologischen Katalog mit neuen Namen zu belasten, so ist das nach unseren Grundsätzen völlig ungerechtfertigt. Indem wir uns davon leiten lassen, die wahrscheinliche gemeinsame Abstammung als leitenden Gesichtspunkt bei der Aufstellung von Thiergruppen (Gattungen, Familien u. s. w.) gelten zu lassen, können wir auf den verschiedenen Aufenthalt, sofern die Anpassung an ihn die anatomischen und Gestalteigenthümlichkeiten unverändert gelassen, gar kein Gewicht legen. Es beweist das Vorkommen der Arten einer und derselben Sippe auf dem Lande, im süßen und salzigen Wasser nur die große Anpassungsfähigkeit. Durch eine sehr eigenthümliche Gangweise ist der den Auriculaceen sich anreihende, nur in Tropenländern vorkommende Pedipes ausgezeichnet. Der Fuß ist bei ihm durch eine Querfurche in zwei ungleiche Hälften getheilt. Wenn er vorwärts kommen will, so befestigt er sich mittelst der hinteren Hälfte seines Fußes und schiebt die vordere soweit voran, als es die Furche, welche hierbei merklich nachgiebt, es gestattet. Dann zieht das Thierchen die hintere Hälfte nach, bis sie die vordere berührt und rückt mithin den Körper so weit voran, als diese zwei Punkte auseinander sind. Hierauf beginnt es den zweiten Schritt, indem es sich abermals auf die hintere Hälfte stützt und die vordere vorschiebt. Diese spannende Bewegung, wie bei Egeln und Spanner-Raupen beschaffen, erfolgt mit solcher Raschheit, daß nur wenige Weichthiere den Pedipes an Behendigkeit übertreffen. Sehr ähnlich ist die Bewegungsweise der Pupa pagodula, wie wir ebenfalls nach Johnston zur Ergänzung des Wenigen, was oben über die Moosschnecken angeführt wurde, mittheilen wollen. Dieses 1½ Linien lange, in Frankreich, der Schweiz und Oester-



Platzregenschnecke (Scarabus imbrium).

reich gefundene Thierchen ist merkwürdig klein im Verhältniß zur Schale, welches Mißverhältniß aber wieder ausgeglichen wird durch die größere Stärke der Fußmuskeln und des Stieles, welcher zwischen der Einlenkung des Fußes und dem Körper sich befindet. Bei der Wanderung des Thieres steht die Mündung der Schale senkrecht auf dessen Rücken, während das Gewinde wagrecht, etwas schief nach rechts und gerade hoch genug liegt, um den Boden nicht zu berühren. Diese Haltung der Schale ist eigenthümlich genug, aber die Thätigkeit des Fußes ist es noch mehr. Denn bei jeder Anstrengung zur Voranbewegung wird das Schwanzende etwas in die Höhe gehoben und dann gegen die Bewegungsebene umgeschlagen, um dem Fuße einen stärkeren Antrieb oder dem Körper einen Stoß zu geben, während nur zwei weite Wellenbewegungen sich rasch vom Schwanzende gegen den Kopf hin fortpflanzen.

Mit der eben genannten theilen die Wasser-Lungenschnecken (Limnaeacea) die Eigenthümlichkeit, daß die Fühler, nur zwei, nicht hohl und einstülpbar sind und die Augen nicht auf der Spitze sondern innen am Grunde derselben stehn. Die Gattung, nach welcher die ganze Abtheilung benannt, ist die Schlammschnecke (Limnaeus oder Limnaea). Am Thier, welches meist gelb punktirt ist, fallen die platt gedrückten dreieckigen Fühler auf. Das rechts gewundene Gehäus ist meist dünn und durchscheinend; seine Umgänge erweitern sich sehr schnell, und der letzte — der Bauch — ist meist der bedeutendste Theil des ganzen Gehäuses, das er zuweilen



Große Schlammschnecke (Limnaeus stagnalis).

fast allein bildet. Sie leben am liebsten und häufigsten in recht weichem Wasser mit schlammigem Boden, in welchem Wassergewächse aller Arten wuchern. Man sieht sie theils am Boden, theils an den Stengeln und Blättern der Pflanzen kriechen, häufig auch mit der Sohle unmittelbar an der Wasseroberfläche hängen, das Gehäus nach unten gekehrt, und daran hingleiten. Sie haben diese Fähigkeit mit manchen anderen Bauchfüßern gemein. „Manche Bauchfüßer", sagt Johnston, „können an die Oberfläche emporsteigen, wo sie in umgekehrter Haltung, mit Leib und Schale nach unten und mit dem Fuße nach oben gewendet, sich der Luft wie eines festen Pfades bedienen und darauf in derselben Art, wie auf der Erde kriechen. Man kann die Aplysien und andere nacktkiemige Weichthiere oft abgesperrte Lachen an der Küste so durchwandern sehen. Jedoch sind es die Lungenschnecken unserer Süßwasser, welche diese merkwürdige Bewegungsweise im vollkommensten Grade besitzen. Leicht kann man an einem Sommertage die Limnäen und Planorben so an der Oberfläche der Sümpfe und Teiche in leicht gebogenen Wellenlinien dahinkriechen oder hängen sehen. Während sie so hängen, geben sie jedoch diese Stelle oft plötzlich auf;

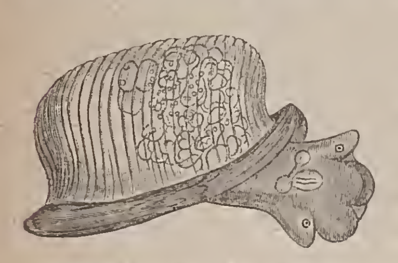
sie sinken rasch zu Boden, von welchem sie sich gewöhnlich nur durch Emporkriechen an irgend einer festen Unterlage wieder zur Oberfläche erheben. Zuweilen habe ich sie aber auch geraden Weges durch das Wasser emporschweben sehen, eine Thatsache, die ich nur durch die Annahme erklären kann, daß sie das Vermögen besitzen, die Luft in ihrer Lungenhöhle zusammenzudrücken, wenn sie niedergehen, und daß sie derselben sich auszudehnen gestatten, um so ihren Körper zu erleichtern, wenn sie durch das Wasser aufsteigen wollen." Ich halte diese Erklärung für eine befriedigende, zumal sie auch in den Verrichtungen der Schwimmblase der Fische, als eines hydrostatischen Apparates eine Bestätigung findet. Was aber das Schweben der Limnäen und anderer Schnecken an der Gränzfläche zwischen Wasser und Luft angeht, so ist mir keine, die merkwürdige Erscheinung völlig plausibel machende Erläuterung bekannt. Man sieht an der Fußsohle unbedeutende wellenförmige Bewegungen, die aber hier nicht in Betracht kommen können. Von Wichtigkeit ist die Bekleidung der Sohle mit Flimmerhärchen, wobei man aber nicht einsieht, wie das Thier sein Gleiten plötzlich hemmen kann. Am schwierigsten und gänzlich ungelöst ist aber das Haften an der Oberfläche selbst. Es sieht genau so aus, als ob die Luftsäule eine Anziehung ausübe und als ob vor dem Untersinken ein Loßreißen stattfände. Es hat mir jedoch scheinen wollen, als ob die Sohle bei diesem Schweben an der Wasseroberfläche sich etwas, wie eine hohle Hand, vertiefte, so daß das Thier wie ein Boot getragen wird. Da das specifische Gewicht nur wenig über 1 ist, so genügt, um die Schnecke gerade am Wasserspiegel zu erhalten, eine geringe Concavität, wird diese durch unmerkliche Contractionen des Fußrandes zur Ebene, so versinkt das Thier augenblicklich. Dieß dürfte die einfachste und völlig ausreichende Erklärung sein.

Die große Schlammschnecke (Limnaeus stagnalis), welche überall in stehenden Gewässern sehr gemein ist, erreicht eine Gehäuslänge von 2½ Zoll. Das Thier ist schmutzig gelblich-grau bis dunkel-olivengrün, mit gelblichen Pünktchen bestreut; die Sohle ist stets dunkler mit hellem Rande. Von größtem Einfluße hierauf sind die Altersverschiedenheiten. Gleich der Farbe ist auch die Form des Gehäuses großen Veränderlichkeiten unterworfen, so daß man sich die Güte gethan hat, nicht weniger als sechs dieser Varietäten mit besondern lateinischen Namen zu belegen. Sogar der dünne schwarze Schmutzüberzug verleitete die eifrigen Conchyliologen, die große Schlammschnecke eines gewissen Teiches zu einer besonderen Art zu stempeln. Dieselben Lokalitäten, wie die obige Art, bewohnen noch mehrere andere, wie die Sumpf-Schlammschnecke und die gemeine Schlammschnecke, welche sich in der Form des Gehäuses dem Limnaeus stagnalis enger anschließen, während eine andere ausgezeichnete Art, die Ohrschnecke (Limnaeus auricularis) sich durch ihr aufgetrieben blasenförmiges und fast stets von gitterförmig gestellten Eindrücken narbiges Gehäus auszeichnet. Alle Limnäen legen ihre Eier als zusammenhängende wurmförmige oder ovale Laiche an allerlei Gegenstände im Wasser ab, meist auf die Unterseite der auf dem Wasser schwimmenden Blätter der Wassergewächse. Solcher Laiche setzen sie vom Mai bis August oft gegen 20, deren jeder 20 bis 130 Eier enthält. Sowohl das Laichen selbst als die Entwicklung der mit Hülfe von Flimmerorganen sich umdrehenden Embryonen kann man leicht an den in Gläsern gehaltenen Exemplaren beobachten.

Auch die Mantelschnecke (Amphipeplea) hat dreieckige, zusammengedrückte, aber kurze Fühler und die Augen innen am Grunde derselben. Eigenthümlich ist der Mantel, welcher das Gehäuse ganz umhüllt. In Europa und auch im mittleren Deutschland kommt nur eine Art, die Amphipeplea glutinosa, die schleimige Mantelschnecke vor, 4 Linien lang. Ihr fast kugelrundes Gehäus ist äußerst zart und dünn, von der immerwährenden Umhüllung des Mantels ganz glatt polirt und stark glänzend. Letzterer selbst ist schwarz marmorirt und mit gelben Punkten bestreut. Wenn das Thier ungestört sich im Wasser befindet ist vom Gehäus nichts zu sehen und das Thier gleicht dann einem Schleimklümpchen, daher schon mancher Kenner, der unvermuthet auf diese seltene Schnecke stieß, getäuscht worden ist. Aber auch wenn man die

Schnecke als solche erkannt hat, ist noch eine Verwechslung mit den Arten von Physa möglich, welche ebenfalls das Vermögen haben, den Mantel über das Gehäus umzuschlagen und zu den gemeinen Bewohnern unserer stehenden Gewässer, Gräben und dergl. gehören. Auch sie besitzen eine dünne durchsichtige Schale, an welcher das Gewinde sehr kurz ist, das Thier aber ist, genauer besichtigt, durch seine langen borstenförmigen Fühler kenntlich. Noch schlimmer erging es, wie Roßmäßler erzählt, dem berühmten Darparnaud, der den schleimigen Mantel des Thieres für einen Kothüberzug hielt.

Wo die Limnäen sich aufhalten, kann man sicher auch auf die Tellerschnecken (Planorbis) rechnen, deren Gehäus in eine flache Scheibe aufgerollt ist, an welcher die Umgänge sowohl von oben wie von unten sichtbar sind. Das ziemlich schlanke Thier hat einen vorn ausgerundeten Kopflappen und zwei zusammenziehbare, am Grunde etwas verbreiterte, lange borstenförmige Fühler. Der Fuß ist ziemlich kurz, vorn abgestutzt, hinten gerundet. Ueber ihr Vorkommen und ihre Lebensweise, ihre Bewegungen, die Art, wie sie an die Oberfläche kommen, ist etwa dasselbe zu sagen, wie von Limnaeus. Sie lieben also weiches, stehendes Wasser mit Schlammgrund, und in welchem viele Pflanzen, namentlich auch die Wasserlinsen sich befinden. Sie gehören vornehmlich der nördlichen Halbkugel und der gemäßigten Zone an. Die Entscheidung, ob sie rechts oder links gewunden, ist leicht zu treffen, indem der Außenrand der Mündung etwas mehr als der Innenrand vorgezogen ist. Bei einigen Arten ist das Gehäus gekielt, wie bei dem sehr gemeinen, mehr in flachen, als in gebirgigen Gegenden vorkommenden Planorbis marginatus, und dem seltenen, doch weit verbreiteten Pl. carinatus, welcher mehr in stagnirenden Armen und Buchten langsam fließender Gewässer und in größeren Gräben und Teichen lebt. Das am meisten zusammengedrückte Gehäus besitzt Pl. vortex, wo es eine vollkommene, oben etwas ausgehöhlte, unten ganz platte Scheibe bildet. Die Eier aller Arten werden so abgelegt, wie die der Limnäen, aber nicht in länglichen, sonder in runden, flachen Laichen. Zu unseren Wasser-Lungenschnecken gehört auch die Lungen-Napfschnecke (Ancylus), deren wenige Arten eine napfförmige, nur eine Andeutung eines Gewindes zeigende Schale besitzen. Die eine der beiden sehr gemeinen Arten lebt in stehenden, die andern in fließenden Gewässern, wo sie meist an Blättern und Steinen, mit der Schale fest angedrückt, eine sehr einförmige und faule Existenz haben. Unter den Land- und Süßwasserschnecken giebt es keine anderen mit dieser Gehäusform, wohl aber kommen ähnliche in Spanien, Amerika, Cuba und Neuseeland vor. Von manchen Zoologen wird Ancylus unter die mit Kiemen athmenden Schnecken versetzt. Ich kann zwar trotz zahlreicher Beobachtungen nicht behaupten, daß ich mit Sicherheit unter dem Mantelrande eine Lungenhöhle gesehen hätte, aber ganz gewiß keine Kiemen, auch spricht die Entwicklungsgeschichte für die Stellung zu den Lungenschnecken. Sie ist nämlich einfacher als die der Kiemenschnecken, obschon sie wiederum ihre eignen Wege geht. Ich gebe die Abbildung des zum Ausschlüpfen aus dem Ei reifen Jungen der Sumpf-Napfschnecke (Ancylus lacustris). An der aus einzelnen feinen Kalkschienen zusammengesetzten Schale deutet eine auch später sich nicht weiter entwickelnde Biegung das Gewinde an. Der Mantelrand tritt rings um den Schalenrand heraus. Der Kopf mit den zwei, an ihrem Grunde die Augen tragenden Fühlern und mit Mundöffnung ist schon wohl abgegränzt. Die reifen Ancylen kann man sich in den meisten Gegenden leicht verschaffen, wenn man die in den Gewässern befindlichen Pflanzen oder in den Flüssen die Steine und Uferpfähle absucht.



Embryo der Sumpf-Napfschnecke.

Wir haben im Obigen bei weitem nicht alle Familien oder gar Gattungen der Lungenschnecken berücksichtigen können, knüpfen aber nun an die mitgetheilten Einzelheiten noch einige allgemeine Betrachtungen, die zum Theil nicht bloß diese Schnecken, sondern die ganze Thierwelt angehen, zu welchen man aber durch diese Gruppe der Weichthiere ganz besonders angeregt wird. Sieht man ab von einigen Würmern, z. B. den Regenwürmern, so gibt es kaum eine andere Abtheilung der höher entwickelten Thierwelt, deren Mitglieder so eng an den Boden und die Lokalität gebunden wären und dabei in so außerordentlicher Art und Mannichfaltigkeit vorkämen, als die Lungenschnecken. Wegen der geringen Hilfsmittel, sich fortzubewegen, sind sie den geringsten Versuchungen, ihr Verbreitungsbezirk zu erweitern, ausgesetzt, und man darf daher hoffen, die ihrer Verbreitung zu Grunde liegenden allgemeinen Gesetze einfacher und klarer ausgedrückt zu sehen, als bei denjenigen Thieren, welche bei ähnlich hoher Organisation mit viel reicheren Mitteln, ihren Wohnsitz zu wechseln, ausgestattet sind. Wir finden von Keferstein die hier in Betracht kommenden Thatsachen äußerst umsichtig und vollständig gesammelt, nehmen aber in der Erklärung der Thatsachen den entgegengesetzten Standpunkt ein.

Den Einfluß des Klimas und Bodens auf die Verbreitung der Lungenschnecken haben wir schon oben berührt. Es wurde hervorgehoben, wie denselben besonders ein Kalkboden günstig sei; derselbe äußert seinen Einfluß weniger auf die Helix- und Limax-Arten, als auf Clausilia und Pupa. Die Fülle der Clausilien in Dalmatien mag dafür zeugen. Daß die Wärme, die mächtigste Fremdin des Lebens, der Verbreitung nach den Höhen der Gebirge und nach den Polen ihre Ziele setzt, wird natürlich auch in der Abnahme der Lungenschnecken in diesen Richtungen ihre Beglaubigung finden. Am strengsten ist dieß bei den Landpulmonaten ausgedrückt. Doch dieß ist ein ganz allgemein geltendes Gesetz. Im höchsten Grade überraschend ist es aber, daß wir gerade auf den Inseln den größten Reichthum an Lungenschnecken finden, indem auf die Madeira-Gruppe 134 Arten kommen, auf Cuba 300, Jamaika 250, Sandwich-Inseln 250, Philippinen über 350. Aus der Vergleichung dieser Arten mit denen der benachbarten Festländer geht dann hervor, daß der gemeinsamen Arten höchst wenige oder keine oder solche sind, welche wegen ihrer großen Verbreitung den Namen von Cosmopoliten verdienen, daß also das Meer für die heutige Verbreitungsweise der Lungenschnecken eine fast absolute Grenze ist, ganz besonders für die Isolirung auf Inseln und Insel-Gruppen. In ähnlicher Weise finden wir durch hohe Gebirgszüge eine Scheidung hervorgebracht. So sind in Nordamerika östlich vom Felsengebirge 309 Arten, westlich 94 Arten gefunden, nur 10 Arten kommen aber beiden Gebieten gemeinschaftlich zu, und fast genau so ist das Verhältniß zwischen den durch die Anden getrennten Gebieten von Südamerika.

Die großen, artenreichen Gattungen, wie Helix, Bulimus u. a., sind fast über die ganze Erde verbreitet, die kleinen, aus einer oder nur einigen Arten bestehenden Gattungen, die wir oben gar nicht genannt, finden wir in fast gleicher Vertheilung auf den Inseln und den Continenten, „und sehen also auch darin in Bezug auf ihre Ausdehnung eine große Bevorzugung der ersteren". Jedoch auch einige große Gattungen haben ein bloß insuläres Vorkommen, wie z. B. die 207 Arten der zu den Heliciden gehörigen Achatinella ausschließlich auf den Sandwich-Inseln leben. „Es wird also immer mehr klar", sagt Keferstein, „wie die Inseln in allen Verhältnissen der Pulmonaten-Faunen dem großen Faunengebiete der Continente gleichstehen und im Verhältniß zu ihrer räumlichen Ausdehnung also sehr bevorzugt sind". Am meisten sind von der Isolirung die Landschnecken betroffen, während die Limnäaceen sich häufiger durch mehrere Gebiete erstrecken. „Mit gewohntem Scharfsinn", fährt Keferstein fort, „hat Darwin diese auffallende Verbreitung der Süßwasserpulmonaten und anderer Süßwasserbewohner erläutert. Während die Süßwasserpulmonaten wegen ihrer nach allen Seiten sicher abgeschlossenen Wohnsitze auf den ersten Blick viel weniger Aussicht auf eine weitere Verbreitung besitzen, als die Landpulmonaten, zeigt Darwin, daß ihr an Wasserpflanzen befestigter Laich durch Wasservögel leicht weit fortgeführt zu werden gestattet,

und daß selbst durch dieselben Mittel die junge Brut derselben einen fernen Transport aushält. Darwin sah, wie eine Ente sich aus dem Wasser erhob und an ihrem Fuß Wasserlinsen mit sich führte, und beobachtete, wie eben ausgeschlüpfte Schneckchen sich zahlreich und sehr fest an einem ins Wasser gehängten Entenfuß befestigten. Lyell, der berühmte englische Geolog, sah ferner an einem Dytiscus jenen Ancylus fest ansitzen, der also durch den Käfer von einem Wasser ins andere getragen werden konnte, und Darwin stellte überdieß durch Versuche fest, wie im Winterschlafe und durch den Deckel geschlossen die Pulmonate lange Tage den Transport in Seewasser ertragen können. Alle diese Verhältnisse kommen ausschließlich oder doch besonders der Verbreitung der Süßwasserbewohner zu gute, und es darf uns nicht Wunder nehmen, daß wir diese im Allgemeinen über größere und selbst unzusammenhängende Gebiete verbreitet finden."

Indem nun Keferstein durch diese und ähnliche Umstände die oft so ausgedehnte Verbreitung der Thiere im Allgemeinen und der Lungenschnecken insbesondere erklärt, findet er den letzten Grund des Daseins der einzelnen Arten in der Annahme oder Hypothese der Schöpfungsmittelpunkte. Diese Annahme, welche unter den heutigen Naturforschern, in Deutschland wenigstens, nicht zahlreiche Anhänger hat, läßt jede Art, wie sie ist, d. h. mit allen Merkmalen innerhalb einer gewissen Dehnsamkeit, aber im Ganzen doch konstant einmal an einem bestimmten Orte geschaffen sein, verzichtet auf die klare, begreifliche, wissenschaftlich zu behandelnde Vorstellung, auf welche Weise diese Schöpfung vor sich gegangen sei, und nimmt ferner an, daß eine jede Art von ihrem ursprünglichen Entstehungsorte aus sich strahlenförmig ihren Verbreitungsbezirk im Laufe der Jahrtausende errungen. Diese Annahme geht zwar einen Schritt weiter, als der ehrwürdige Linné, der sich vorstellte, die ganze Erdoberfläche sei einst von einem ungeheuern Ocean bedeckt gewesen, mit Ausnahme von einer einzigen Insel, worauf hinlänglicher Raum für alle Thiere gewesen und die Pflanzen freudig sproßten. Ein hoher, bis in die Schneeregion reichender Berg, wie etwa der Ararat, würde in seinen übereinander liegenden Zonen den lebenden Wesen für ihre verschiedenen klimatischen Bedürfnisse genügt haben. Von dort seien die Pflanzen durch die Winde verstreut und durch die nach allen Richtungen auswandernden Thiere verschleppt, während mit dem allmäligen Zurücktreten des Meeres mehr und mehr Festland entblößt worden sei. Es ist, sage ich, mit der Annahme der Einzelschöpfungen auf den verschiedensten Punkten der Erdoberfläche den handgreiflichen Unmöglichkeiten jener kindlichen Linnéischen Vorstellung einigermaßen begegnet. Noch bequemer ist es aber offenbar, sich mit Agassiz die unbegreifliche Schöpferkraft bei der Schaffung jeder einzelnen Art so ausgedehnt zu denken, daß dieselbe an vielen gleich geeigneten Orten in vielen Individuen zugleich entstand. Alles Kopfzerbrechen hat damit ein Ende, der Nachweis des ehemaligen Zusammenhanges jetzt getrennter Gewässer und Länder, welche gleiche Arten beherbergen, ein Nachweis, in dem seit einigen Jahrzehnten überraschende Fortschritte gemacht sind, ist dabei ganz überflüssig; es braucht daher keiner Erklärung, sondern des Glaubens.

Auf unsere Lungenschnecken angewendet sagt die Hypothese der Schöpfungsmittelpunkte, daß, wenn z. B. von den 134 Arten der Madeira-Gruppe nur 21 Arten in Europa sich finden, jene übrig bleibenden 113 Arten gerade so wie sie sind eigens in Madeira mit allen Differenzen, welche sie jetzt zeigen, geschaffen wurden.

Nach unserem Standpunkt ist die Hypothese von der Erschaffung der heutigen Arten völlig ungenügend, weil die Erklärung, welche sie gibt, eine unbegreifliche, daher unwissenschaftliche ist. Wir legen das größte Gewicht, wie unter den Conchyliologen namentlich auch Roßmäßler schon vor mehr als zwei Jahrzehnten gethan, auf die Erscheinungen der Akklimatisation und Anpassung. Und wenn die Schnecken der Canaren und von Madeira so auffällig verschieden sind von denjenigen des afrikanischen und des europäischen Continentes, so ist dieß nichts weniger als ein Beweis verschiedener Schöpfungsakte, sondern nur dafür, daß der nordwestliche Theil von Afrika weit eher

von den canarischen Inseln und der Madeira-Gruppe getrennt war, als die Umprägung und Umwandlung früherer gemeinsamer Arten in die heutige Schneckenfauna begann, wie es uns natürlich unzweifelhaft ist, nicht als Glaubensartikel, sondern nach den Erscheinungen der Entwicklungsgeschichte und der Varietätenbildung, daß solche Stammformen existirten. Die Verbreitung der heutigen Lungenschnecken unter der Voraussetzung der Stabilität der Inselwelt und der Festländer ist völlig unbegreiflich. Das sieht natürlich jeder Naturforscher ein, mag er übrigens irgend welcher Hypothese über die Entstehung huldigen. Höchstens die Anhänger der Lehren von Agassiz haben so viele Schöpfungsakte, als man wünscht, bei der Hand, und wenn die Weinbergsschnecke diesseits und jenseits des Canals vorkommt, so bedarf es des längst geführten Beweises vom einstmaligen Zusammenhange Britanniens mit dem Festlande gar nicht, sondern die Umstände, welche das erste Erscheinen des Thieres hier verursachten, werden auch drüben gewirkt haben.

Die Verbreitung der heutigen Thierwelt gewinnt aber ein ganz anderes Aussehen, wenn man die jüngeren geologischen Umgestaltungen der Erdoberfläche berücksichtigt. Dieß ist in der neuesten Zeit mit großem Erfolge geschehen, wenn auch dieser Erfolg vorläufig in der Hauptsache nur darin besteht, daß die alte Weise des Aufzählens der Verbreitungsbezirke als das Wesentliche der Thiergeographie, allenfalls mit Hinzunahme jener Schöpfungshypothesen als völlig ungenügend angesehen wird, und daß man auf die thatsächlichen Gründe dieser Verbreitung dadurch zu kommen sich bemüht, daß man an der Hand der Geologie die frühere Gestaltung der Erdoberfläche reproducirt und aus derselben und den später erfolgten Umänderungen und Trennungen die Art und Weise der jetzigen Verbreitung erklärt.

Um einen Begriff zu geben, wie die an sich scheinbar unfruchtbaren Untersuchungen und Beschreibungen der Schnecken und Schneckengehäuse umgekehrt zu den interessantesten geologischen Schlüssen führen, wollen wir uns noch mit den Untersuchungen von Bourguignat über die geographische Verbreitung der Land- und Flußschnecken in Algier und den benachbarten Regionen bekannt machen. Man wird es uns nicht verübeln, wenn wir hie und da über das eigentliche Leben der Thiere hinausgehen und die Folgerungen daraus für andere Gebiete der Wissenschaft in unsere Darstellung ziehen. Der französische Schriftsteller spricht zwar von den Land- und Süßwasserweichthieren im Allgemeinen, also auch von den Muscheln, die Bedeutung der nicht zu den Lungenschnecken gehörigen Arten für die zu beantwortenden Fragen ist aber sehr untergeordnet.

Was von der gegenwärtigen Vertheilung dieser Thiere für Algier gilt, kann ohne Weiteres auf Marokko und Tunis ausgedehnt werden. Wenn man nun die algierische Weichthierfauna im Großen überblickt, so erkennt man, indem man die Thiere nach ihren Standorten zusammenfaßt, daß da, wo sich im Centrum der Regentschaft Algier die Region der Hochebenen hinzieht, sich ganze Reihen von Mollusken mit schwerer, dicker Schale befinden, mit eigenthümlich beschaffener Mündung; daß zu beiden Seiten, parallel mit den Hochebenen, sich zwei Zonen von Weichthieren mit knotigem oder durchscheinendem Gehäus, wiederum von charakterstischer Form, hinzieht; und daß endlich nicht nur am Rande des Mittelmeeres, sondern auch am Saume der großen Wüste im Süden der zweiten Kette des Atlas sich noch eine Reihe von Gestade-Schnecken findet, die nämlichen Arten, deren Gehäus man auch an den Ufern der ehemaligen Salzseen der Hochplateaus sammeln kann, die also dort lebten, als jene Seen noch mit Wasser erfüllt waren. Die Wüste selbst ist durch die fast gänzliche Abwesenheit jetzigen und einstigen Lebens charakterisirt. Man durchwandert also vom Mittelmeere an eine Zone der Küsten-Fauna, dann eine Berg- und eine Hochplateau-Zone, und im Hinabsteigen zur Wüste wiederum die Berg- und endlich die Küsten-Zone. Wie oben gesagt, zeichnet sich die Mehrzahl der Schnecken der Hochebenen durch ihre dicken, starken Schalen, sowie durch einen starken Mundsaum und einige Höcker oder Zähne in der Mündung aus, und merkwürdiger Weise sind die fossilen Schnecken, die an denselben Lokalitäten schon zur Tertiärzeit lebten, von derselben charakteristischen Beschaffenheit. Es geht

daraus hervor, daß dieselben Bedingungen, welche den heutigen Plateau-Schnecken von Algier ihr besonderes Gepräge geben, schon in jener vorweltlichen Periode ihren Einfluß geltend machten und ohne Unterbrechung fortgedauert haben.

Zu beiden Seiten der Hochebenen finden sich also zwei lange Zonen mit einer anderen Schneckenthierwelt, welche Bourguignat Berg-Faunen nennt, weil sie durchaus den Reihen von Höhen und Erhebungen entspricht, welche sich von Marokko nach Tunis fast gleichlaufend mit den Hochebenen hinziehen. Die Ausdehnung und natürliche Beschaffenheit dieser Bergländer bringen es mit sich, daß ihre Thierwelt die reichste ist, gegen welche die Molluskenfauna der übrigen Zonen fast ganz zurücktritt. Indem Thäler und Höhen, Waldungen und Wiesen, Kalk- und Granitboden mit einander abwechseln, herrscht zwar eine große Manchfaltigkeit unter diesen Schnecken, und namentlich lassen sich die Thalbewohner den die Höhen liebenden Arten gegenüberstellen; wie sich aber jene natürlichen Verhältnisse auf beiden Seiten wiederholen, finden sich auch in beiden Parallel-Zonen dieselben charakteristischen Arten, vorherrschend Helix und Arten des fleischfressenden Zonites. Die in den Thälern oder am Fuße der Gebirge lebenden Arten haben in der Regel ein kalkiges Aussehen, eine weiße, mehr oder weniger gebänderte oder getipfelte Schale, oder auch durchscheinendes, zerbrechliches, oft rauhes Gehäus. Diejenigen aber der Höhen und der hochliegenden Wälder und Dickichte sind fast immer nur mittelgroß und haben eine dünne, durchscheinende, mitunter gekielte Schale, an deren Mündung ein besonderer Rand in der Regel nur in geringem Grade entwickelt ist.

Was die dritte Gruppe betrifft, so macht der französische Naturforscher darauf aufmerksam, daß er längs der Ufer des gesammten Mittelmeeres gewisse Schnecken und zwar fast ausschließlich Lungenschnecken fand, die eben keiner Fauna, keinem Lande besonders anzugehören scheinen. Sie kommen nur längs der Küsten und Riffe, nur in solchen Gegenden vor, wo der Einfluß des Meeres sich geltend macht, oder auch in solchen, welche einst Meeresufer gewesen sind. Findet man sie ausnahmsweise tiefer im Innern, so sind sie sicher einem Thale oder Wasserlaufe gefolgt, in welchem das Meer noch seinen Einfluß ausübt; ihre Ausbreitung hat ihre Gränze, wo dieser Einfluß aufhört. Indem Bourguignat der Hypothese der Schöpfungsmittelpunkte huldigt, unterscheidet er von den kosmopolitischen Arten, nämlich von solchen, welche an der ganzen Mittelmeerküste sich verbreitet haben, diejenigen, welche ihr Schöpfungsgebiet nicht überschreiten, z. B. für unseren Fall die Helix lactea. Diese Schnecke, welche für das große spanische Centrum charakteristisch ist, findet sich fast im ganzen Umkreis dieses sogenannten Schöpfungscentrums, von Tunesien, Algier und Marokko an bis zu den östlichen Pyrenäen. In Algier nun lebten diese beiden Sorten von Gestadeschnecken nicht nur an der ganzen mittelmeerischen Küste, sondern auch an der Nordgrenze der Sahara am Fuße der zweiten Atlaskette und sogar an den Rändern der Hochplateaus. Diese unläugbare zoologische Thatsache beweist, daß da, wo sich eine Reihe solcher Uferarten finden, einst Meeresgestade sein mußte. Obwohl noch andere Thatsachen auf den einstigen Zusammenhang Spaniens mit Nordafrika hinweisen, ist kein anderer Umstand so überzeugend, nämlich für diejenigen Naturforscher, welche die vielmalige Schöpfung einer und derselben Art an verschiedenen Orten ausschließen, als die oben dargestellte Verbreitung der Lungenschnecken.

Beim Beginn der gegenwärtigen Epoche unseres Erdtheiles, als die jetzt lebenden Arten, nach Bourguignat's und Keferstein's Ansichten eben geschaffen waren, nach unserer Meinung sich schon zu ihrem noch heutigen Aussehen entwickelt hatten, war der Norden Afrikas eine zu Spanien gehörige Halbinsel; eine Meerenge von Gibraltar gab es nicht, und das Mittelmeer hing mit dem Ocean durch die große Wüste zusammen, damals ein weites Meer. Zu dieser Zeit waren auch die Hochebenen von Algier von großen salzigen Binnenseen eingenommen, welche nach und nach ausgetrocknet sind und ihr jetziges Aussehen angenommen haben. Während des allmäligen Austrocknens ging auch die Akklimatisation jener Uferschnecken vor sich. Daß diese

tiefen Veränderungen des Aufenthaltsortes keine bedeutenden Umwandlungen im Aeußeren der betreffenden Arten im Gefolge gehabt, während wir doch bei vielen Landschnecken sehr auffallende Varietätenbildungen nach der Verschiedenheit der Standorte treffen, ist merkwürdig. Es darf aber nicht übersehen werden, daß, wenn man die spanische Molluskenfauna mit der algierischen zusammenstellt, sich zwar eine fast vollständige Uebereinstimmung findet, wodurch diese algierische Thierwelt als ein bloßer Anhang der spanischen erscheint und Spanien als das „Schöpfungscentrum“, dessen Strahlen einst auch über die „Halbinsel“ Algier sich ausbreitete, daß, sagen wir, zahlreiche spanische Arten in Algier nur durch sogenannte „analoge Arten“ vertreten sind. Verbindet man mit diesem Ausdruck keinen weiteren Gedanken, als Bourguignat, nämlich, daß gewisse spanische Arten zwar nicht selbst in Algier vorkommen, wohl aber durch ihnen systematisch sehr nahe stehende Formen repräsentirt sind, so ist damit sehr wenig gesagt, weil bloß ein thatsächliches Verhältniß umschrieben wird. Man erklärt aber die Thatsache, wenn man mit den Anhängern der Umwandlungslehre annehmen darf, daß eine der beiden analogen Formen eine wirkliche durch klimatische Verhältnisse und Anpassung hervorgerufene Abzweigung der anderen ist, oder daß beide direkt von einer dritten Form abstammen. Die Wissenschaft ist noch lange nicht in der Lage, diesen Beweis der Abstammung immer wirklich antreten und führen zu können, wenn aber die Forschung von diesem Gedanken sich beseelen läßt und an Stelle des Wunders das Begreifliche setzen zu können hofft, wird die Wissenschaft selbst dadurch erhoben und das Interesse an den Erfolgen der Wissenschaft im großen Kreise ihrer Freunde gefördert. Uebrigens will wohl auch Bourguignat die Sache nahezu so aufgefaßt wissen, indem er an einer anderen Stelle zugibt, daß eine Schnecke, welche von ihrem gebirgigen Ausgangspunkte in die Ebene hinabsteigt, im Laufe der Jahrhunderte solchen modificirenden Einflüssen unterworfen sein könne, daß die Neuerungen, welche sich an ihr bemerklich machen, nach und nach sich fixiren und das bilden, „was man thatsächlich eine (neue) Art nennt“.

Wir halten diese höhere Auffassung des Thierlebens für so ungemein wichtig und in unserer Aufgabe durch die gegenwärtigen Streitfragen der Zoologie für so geboten, daß wir für die darauf bezüglichen scheinbaren Abschweifungen von unserem nächsten Thema mehr als entschuldigt zu sein glauben.

Ohne der Verbreitung der Lungenschnecken über die ganze Erdoberfläche nachzugehn, wollen wir wenigstens im Anschluß an das oben Angeführte den Charakter der großen, uns am meisten interessirenden europäisch-asiatischen Provinz nach Keferstein angeben. „Diese größte aller Pulmonaten-Provinzen umfaßt ganz Europa, Afrika nördlich vom Atlas, Nordegypten, Kleinasien, Syrien, Persien, Asien nördlich vom Himalaya und die sich zur Mitte Chinas hinein erstreckenden Gebirge: sie nimmt also die ganze nördliche alte Welt bis fast zu 30° nördlicher Breite ein. Durch kein Hinderniß beschränkt hat sich eine typisch gleiche Pulmonatenfauna über dieß ungeheure Gebiet ausgebreitet, und wie der Ural fast für keine Thierordnung eine natürliche Grenze bildet, so vermochten auch die Alpen, Balkan und Kaukasus der Verbreitung der Pulmonaten keinen wesentlichen Widerstand zu leisten. Von Inseln gehören zu dieser Provinz, außer den im Mittelmeer belegenen, Großbritannien und Irland, die in einer früheren Zeit unserer Jetztschöpfung ohne Frage mit dem Continent zusammenhingen, und Island, während Grönland sich näher an Amerika anschließt, und Japan, so weit man es beurtheilen kann, eine selbstständige Provinz bilden muß. Von den warmen Klimaten Algiers erstreckt sich unsere Provinz also durch die Länder gemäßigter Temperatur bis zu den kältesten Gegenden Lapplands und Nordsibiriens, und es ist klar, daß durch die großen Klimaunterschiede eine große Verschiedenheit der Reichhaltigkeit der Pulmonatenfaunen bedingt sein muß. Finden wir aber auch in den Mittelmeerländern an 800 Pulmonaten, in Deutschland nur 200, in Norwegen nur 50, in Lappland endlich nur 16 und im äußersten Norden Sibiriens nur etwa 5 Arten, so erweisen sich doch bei genauer Betrachtung die Pulmonatenfaunen jener kälteren Länder nur als verarmte Faunen der wärmeren

und können deßhalb ebensowenig einen Anspruch auf Selbstständigkeit erheben, als die Faunen der salzarmen Ostsee im Verhältniß zu denjenigen der Nordsee. Jene deutschen Pulmonaten trifft man nämlich auch fast alle in Italien, alle norwegischen und lappländischen auch in Deutschland und wir sehen daher im Süden nur neue Arten hinzukommen, während die nordischen auch dort ausdauern, im Norden dagegen treffen wir fast nur Arten, die wir auch aus dem Süden schon kannten, ohne dabei aber zugleich specifisch nordische Arten zu finden." — „Natürlich finden an den verschiedenen Stellen dieser ungeheuren Provinz große Unterschiede in der Reichhaltigkeit der Fauna und im geringeren Grade auch in der Zusammensetzung derselben statt, aber wesentlich tritt uns doch eine wunderbare Gleichförmigkeit entgegen und wir erstaunen, unter den Pulmonaten des Amurgebietes Dreiviertel, unter denen Tibets noch die Hälfte auch in Europa verbreiteter Arten zu finden."

Aus Bourguignat's ergänzenden minutiösen und deßhalb höchst werthvollen Vergleichungen geht dann weiter hervor, daß für Europa die Alpenkette der Ausgangspunkt der Verbreitung gewesen. Wir haben uns nicht vorzustellen, wie man aus Keferstein's Worten entnehmen könnte, daß die europäischen Lungenschnecken, alle als getrennte Arten im Süden der Alpen entstanden seien und dann ihre Reise über die Alpen angetreten hätten, sondern die Wanderung ging von den Alpen aus. Die ursprüngliche Verbreitung über das Alpengebiet selbst lassen wir auf sich beruhen. Jedenfalls liegt es in der klimatischen und geologischen Beschaffenheit der mitteleuropäischen Ebenen und nordeuropäischen Ländermassen, daß die Zahl der sich dorthin ausbreitenden Arten eine geringe blieb und sich durch Anpassung nicht vermehrte, wogegen die vielgefurchten Südabhänge der Alpen und die vielgegliederten sich anschließenden südlichen Länder jene Bedingungen zur Umwandlung und Vervielfältigung der Arten im hohen Maße darboten. Wenn trotzdem diese südeuropäischen Lungenschnecken noch lange nicht die verhältnißmäßige Manchfaltigkeit der Pulmonaten auf den Westafrika gegenüberliegenden Inselgruppen erreicht haben, so lassen sich dafür wissenschaftliche Gründe anführen, ohne daß man mit den Schöpfungshypothesen den Knoten zu durchhauen braucht. Deuten wir nur an, daß bei der äußerst geringen Concurrenz aus anderen Thierklassen der Kampf um das Dasein von den Schnecken von Madeira, den Limnäaceen u. a. kaum gekämpft zu werden brauchte, während die südeuropäische Thierwelt jeden Schritt sich gegenseitig abgewinnen mußte, und daß dabei die Lungenschnecken eine sehr passive Rolle zu spielen verurtheilt waren.

Einige Familien schließen sich zwar durch die Luftathmung und die Beschaffenheit ihres Athmungsorganes an die Lungenschnecken an, nähern sich aber nach ihrem sonstigen Bau und unter anderem durch die Trennung der Geschlechter der folgenden Ordnung. Man nennt sie Netzkiemer (Neurobranchia), da sie, wie gesagt, athmosphärische Luft durch ein Netzwerk von Gefäßen an der Decke der Athemhöhle athmen. Alle besitzen eine gewundene Schale, verschließbar durch einen Deckel. Ihr Mund ist oft in eine lange Schnauze ausgezogen, der Kopf trägt zwei Fühler. Alle leben auf dem Lande, besonders in feuchten Tropengegenden. Am zahlreichsten sind die Kreismundschnecken (Cyclostomidae), welche von den andern Neurobranchien durch die eigenthümliche Beschaffenheit ihrer Reibeplatte und des Deckels sich unterscheiden. Von der Hauptgattung Cyclostoma sind zwar über anderthalbtausend Arten beschrieben, davon kommen jedoch nur einige wenige in Frankreich, der Schweiz und dem südlichen Theile des mittleren Deutschland vor. — Die häufigste unter diesen immerhin seltenen Schnecken, die zierliche Kreismundschnecke (Cyclostoma elegans) verdankt ihren Zunamen der allgemeinen Eigenschaft aller ihrer Gattungsgenossinnen, ein elegantes Gehäus zu besitzen, welches bei ihr noch durch sehr regelmäßige erhabene Spirallinien und sehr feine, von jenen unterbrochene Querstreifen sehr zierlich gegittert ist. Es wird 6 bis 7 Linien hoch. Wir finden bei Roßmäßler eine genaue Beschreibung der Eigenthümlich-

keiten dieses Wunderthieres, wie er es nennt. „Das Thier ist äußerst schen. Bei der leisesten, ihm ungewöhnlich dünkenden Berührung zieht es sich schnell in das Gehäus zurück und verschließt es mit dem sehr festen, harten Deckel. Die Fühler sind durchaus nur contractil, nicht retractil (zusammenziehbar, nicht zurückziehbar), denn es ist nicht die etwas abgestumpfte Spitze, welche bei dem Einziehen zuerst verschwindet, sondern die Basis der Fühler, und wenn dieselben ganz zusammengezogen sind, so sitzt die stumpfe Spitze auf der Stirn neben dem Auge auf. Die ringförmigen Runzeln der Fühler erleichtern auch das Zusammenziehen derselben ungemein. Die an der äußeren Basis der Fühler sitzenden Augen sind nicht ganz klein und glänzend schwarz. — Wenn das Thier, an einem feuchten Glase fortschreitend, die Feuchtigkeit aufsaugt, so scheint dabei viel Luft mit eingesogen zu werden, denn die in den Mund geschlürfte Flüssigkeit theilt sich, wie in einem heftigen Strudel, in zahlreiche Bläschen. Der ganze Kopf oder Rüssel ist oben sehr scharf und regelmäßig ringförmig gerunzelt, unten um die Vertiefung des Mundes herum mehr netzaderig-runzelig."

„Viele behaupten, daß das Fortschreiten dieses merkwürdigen Thieres durch abwechselndes, spannmessendes Ansaugen des Rüssels und der Sohle geschehe. Es hat aber damit eine andre Bewandtniß. Allerdings ist beim Fortschreiten — denn man kann es ein wahres Schreiten nennen — der Rüssel durch Ansaugen mit thätig, aber nur untergeordnet. Die zwei wurstförmigen Wulste, in die die Sohle durch eine tiefe Längsfurche getheilt ist, agiren wirklich wie zwei Füße. Wenn das Thier an der inneren Seite des Glases sich bewegt, kann man sich davon deutlich überzeugen. Sitzt das Thier ruhig, so sind beide Wülste an das Glas festgedrückt, und man bemerkt die theilende Furche nur als eine Längslinie. Wenn es aber weiter will, so wird allmälig die eine Wulst vom Glase gelöst, etwa um eine Linie vorgestreckt und dort auf das Glas festgedrückt; hierauf wird die andre Wulst gelöst, nachgezogen, zugleich etwas über die vorige hinausgeschoben und wieder festgedrückt, und somit ist ein Schritt (eigentlich zwei) zurückgelegt. Diese Bewegung geht aber ziemlich langsam vor sich, und es steht das Thier in Schnelligkeit den Schnirkelschnecken weit nach. Was nun die Thätigkeit des Rüssels hierbei betrifft, so ist nicht zu leugnen, daß das Thier beim Gehen sehr häufig mit demselben auf der Fläche, auf der es hinkriecht, sich festsaugt und dadurch das Gehen erleichtert, allein wesentlich scheint dieß seine Funktion dabei nicht zu sein, da ich auch oft Schritte der beiden Wülste thun sah. Beim Schließen des Gehäuses mit dem Deckel, der beim Gehen hinten auf dem Fuße liegt, verfährt es wie andere Deckelschnecken, d. h. es bricht die Sohle unten in die Quere zusammen, so daß die beiden Sohlenhälften auf einander zu liegen kommen und zieht sich dann zurück, wobei nothwendig der Deckel in die Mündung paßt."

„Hinsichtlich seiner Lebhaftigkeit habe ich in meinen Behältern das Gegentheil von den Schnirkelschnecken beobachtet, es sind nämlich alle meine Cyclostomen den Tag über munter und lebendig, ruhen dagegen in ihrem wohlverschlossenen Gehäuse des Abends."

Von den verwandten Gattungen sei nur die südeuropäische Pomatias angeführt, mit thurmförmigem, gerippten Gehäuse. Aus der Familie der Heliciniden mit der artenreichen Helicina u. a. Gattungen besitzt Europa gar nichts, wohl aber aus einer dritten, den Aciculiden, vier Arten der Gattung Acme, Spitzschnecke. Diese haben ein kleines thurmförmiges, beinahe cylindrisches Gehäus mit dünnem, durchsichtigen Deckel. Das Thier hat zwei schlanke cylindrische Fühler, an deren Wurzel hinten die Augen liegen. Es sind kleine niedliche Schneckchen, einige Linien hoch, welche unter Blättern und Moos am Boden leben, am liebsten an den Wurzeln von Gesträuchen.

Auch Ampullaria ist ein Bindeglied zwischen den Lungenschnecken und der folgenden Ordnung, neigt sich aber noch weiter zur letzteren hin, indem diese Gattung Lungen und Kiemen zugleich besitzt, also abwechselnd für die Luft- und Wasserathmung geeignet ist. Von den über 50 Arten

wissen wir nur so viel, daß sie in den Süßwassern der heißen Striche Amerikas, Afrikas und Ostindiens leben, und daß sie während der heißen Jahreszeit im trockenen Schlamme die Rückkunft der Regenzeit abwarten müssen. Eine Anzahl Individuen, welche der bekannte französische Naturforscher d'Orbigny zu Buenos Ayres in Kisten verpackte, waren nach 8 und selbst nach 13 Monaten noch am Leben. Im Hintergrunde der sich auf der rechten Seite nach außen öffnenden Kiemenhöhle liegt eine Reihe blattförmiger Kiemenblätter, und in der Decke der Kiemenhöhle findet sich eine große Oeffnung, welche in eine andere Höhle führt von gleicher Ausdehnung, als die unter ihr gelegene. Sie kann abgeschlossen werden und dient als Lunge.

Zweite Ordnung.

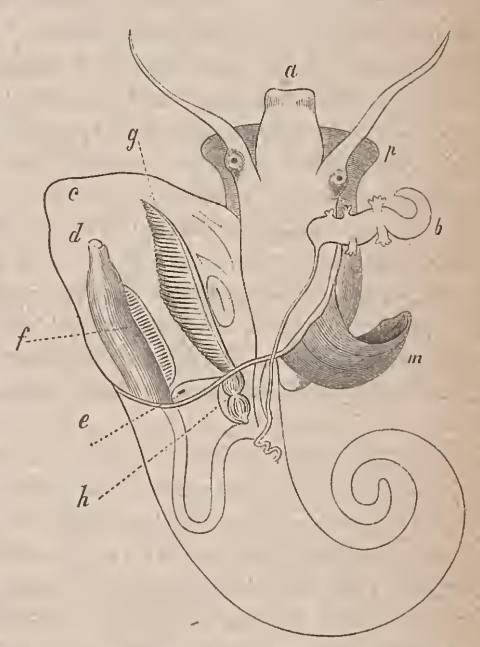
Vorderkiemer (Prosobranchia).

Fast alle in dem Meere lebende Schnecken, welche mit einem Gehäuse von festerer Beschaffenheit versehen sind, bilden diese stärkste Abtheilung, die in Anbetracht ihres ungeheuren Verbreitungsgebietes, der Nahrung und Lebensweise sowie der Verwendung eine ihrer Anzahl entsprechende Manchfaltigkeit zeigt. Auch ihnen gewann das Alterthum kein anderes Interesse ab, als wo der Luxus und die Tafelfreuden im Spiele waren, oder wo sich an einzelne Arten fabelhafte, oft sehr abgeschmackte Erzählungen knüpften. Das ganze Mittelalter hindurch war es nicht viel anders. Erst als der Seeweg nach Indien, nach den Gewürzinseln und ihren Herrlichkeiten eröffnet war und einzelne Naturfreunde als Aerzte und Beamte die langen Jahre des Heimwehs in der neuen reichen Natur zu mildern trachten mußten, wandten sie sich vorzugsweise dem bunten Schmuck der Weichthiergehäuse zu, die Sammlungen und Raritätenkammern füllten sich, und zahlreiche Beschreibungen der Schalen und werthvolle Notizen über Lebensweise und Verwendung ihrer Träger wurden nach und nach ein Gemeingut der gebildeten Welt. Den Schneckenliebhabern in Europa, namentlich in Holland kam es allerdings nur auf den Glanz und die Farbe der Schale an, und Rumph beklagt sich in seinem amboinischen Raritätencabinet, daß seine Landsleute glaubten, daß sie bereits so glänzend und schön am Strande gefunden oder aus der See herausgefischt würden. In 28 Jahren mühsamen Sammelns habe er nur 360 Arten aus der Umgebung von Amboina zusammengebracht. Das Suchen am klippigen Strand, sagt er, ist eben so verdrießlich, und hat ebenso viele Plage, als wenn man am flachen sandigen Strande sucht. Denn was die Sandgestade betrifft, so hat man beständig den großen Seemörder oder Kaiman zu fürchten, auch sich recht sehr vor morastigen Gruben zu hüten, damit man nicht etwa auf die scharfen Stachel der Seeäpfel oder auf den giftigen Fisch Jean Swangi trete. Am Klippenstrand sei man zwar vor dem Kaiman sicher, allein da beschädige man sich wieder die Füße an den Korallen und See-Igeln.

Dieß und anderes Ungemach und wie viel Mühe die Reinigung und das Poliren der Gehäuse mache, stellt er seinen in Holland behaglich sitzenden „Correspondenten" vor. Aber kurz, wir sehen wie die Schneckengehäuskunde oder Conchyliologie, vorzugsweise an diese Ordnung anknüpfend, seit dem letzten Drittel des 17. Jahrhunderts von zahlreichen, meist dilettantischen Naturliebhabern gepflegt wurde und wegen der Handlichkeit und Unzerstörbarkeit des Materials weit früher eine gewisse Ausbildung erlangte, als die Insektenkunde, sofern man darunter mehr die Artkenntniß und nicht die Anatomie versteht. Denn über Insektenanatomie haben wir schon aus dem 17. Jahrhundert vorzügliche Leistungen.

Das wirkliche wissenschaftliche Verständniß wurde aber erst durch die Arbeiten des großen Cuvier im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts angebahnt, und seitdem sind wir, wie bekanntlich in allen Theilen der Thierkunde, so auch hier zu einem gewissen Abschlusse gelangt.

Was die Prosobranchien zu Schnecken macht, bedarf, nachdem wir schon den Bau der Lungenschnecken etwas kennen gelernt, keiner weiteren Erläuterung. Wir knüpfen mit ihnen insofern wieder bei den Kopffüßern an, als ihre Athmungswerkzeuge Kiemen sind, welche unter einer Mantelfalte oder in einer durch ein Loch, einen Ausschnitt oder eine Röhre zugänglichen Höhle verborgen liegen. Die wichtigsten anatomischen Verhältnisse, welche auch den Namen Vor- oder Vorderkiemer erläutern, betrachten wir an der beistehenden Umrißfigur des aus dem Gehäuse genommenen Thieres von Littoridina Gaudichaudii und zwar des Männchens. Wer sich mit den Theilen der Weinbergsschnecke bekannt gemacht hat, wird ohne alle Schwierigkeit den Bau und die Lage der Organe irgend einer andern Schnecke begreifen. Wir sehen den Kopf in eine mäßige Schnauze ausgezogen (a) an deren Ende sich die Mundöffnung befindet. Eine solche Schnauze, welche nicht einzustülpen ist, sich aber gewöhnlich verkürzen kann, finden wir bei vielen Gattungen dieser Ordnung, während andere einen Rüssel besitzen. Letzterer ist eine röhrige, oft sehr ansehnliche Verlängerung, welche ebenfalls an ihrem Ende die Mundöffnung trägt, aber durch besondere Muskeln eingezogen werden kann. Nichts desto weniger ist der Rüssel eine bloße verlängerte Schnauze, was unter anderem daraus hervorgeht, daß seine äußere Haut genau so beschaffen ist, wie die übrige Kopfhaut, auch so gefärbt ist. Der Fuß (p) unseres Thieres ist ziemlich klein, ist aber jene breite Sohle, welche die meisten Schnecken charakterisirt. Ueber ihm und mit ihm zusammenhängend sehen wir den Muskel (m), durch welchen das Thier mit der Schale zusammenhängt, den Schalenmuskel. Hat man die Mantelhöhle rechts aufgeschnitten und zurückgeklappt, so präsentirt sich die innere Fläche dieses Mantellappens (c) mit wichtigen Organen. In der natürlichen Lage befindet sich am meisten nach rechts der Mastdarm mit der Afteröffnung (d). Neben ihm liegt eine Drüse, die man gewöhnlich Schleimdrüse (f) nennt. Die Schnecken können aus ihr eine außerordentliche Menge einer dickflüssigen Masse absondern, möglicher Weise als ein Vertheidigungsmittel. Die den Purpursaft absondernde Drüse einiger Gattungen scheint dasselbe Organ zu sein, auf das wir an der betreffenden Stelle wieder zurückkommen. Mehr nach der linken Seite liegt die kammförmige, aus einzelnen schmalen Blättchen zusammengesetzte Kieme (g) und hinter ihr das aus zwei Abtheilungen, Vorkammer und Kammer bestehende Herz (h). Alle diejenigen Schnecken, bei welchen, wie hier, die Kieme vor dem Herzen liegt und dann also die Vorkammer vor der Kammer, werden Vorderkiemer genannt. Vom Herzen aus verbreitet sich das Blut durch besondere Arterien in den Körper; bei den meisten Schnecken scheint es aber keine eigenen, mit besonderen Wandungen versehene, das Blut dem Athmungsorgan zuführende Gefäße oder Venen zu geben, sondern das Blut circulirt in diesem zweiten Abschnitte seines Laufes in bloßen gefäßartigen oder auch höhlenförmigen Erweiterungen der Körpersubstanz, und in vielen Fällen



Männchen von Littoridina mit aufgeschnittener und zurückgeschlagener Kiemenhöhle c. a Mund. p Fuß. b Begattungsorgan. m Schalenmuskel. d After. f Schleimdrüse e Niere. g Kieme. h Herz.

ist nachgewiesen, daß durch die Niere reines Wasser in das Blut aufgenommen werden kann. In unserem Falle sehen wir diese Nierenöffnung in e. Im Zusammenhange mit dieser Verbindung der inneren größeren venösen Bluträume mit der Außenwelt steht eine Einrichtung, welche das ausgezeichnete Schwellvermögen des Fußes vieler Weichthiere und auch der meisten Vorderkiemer erklärt und deren Kenntniß für die richtige Auffassung verschiedener Formveränderungen und Bewegungen dieser Thiere unentbehrlich ist. Im Fuße einer ganzen Reihe von Gattungen ist eine Oeffnung entdeckt, welche in ein weit verzweigtes Kanalsystem dieses Körpertheiles führt und von dort aus auch mit der venösen Körperbluthöhle communicirt. Beim Entwickeln des Fußes aus dem Gehäuse wird durch jene Oeffnung Wasser in denselben aufgenommen und dadurch ist es möglich, daß er eine Ausdehnung annimmt, welche mit der Weite des Gehäuses in keinem Verhältniß steht. Beim Zurückziehen des Fußes fließt das Wasser einfach wieder aus. Einen entscheidenden Versuch darüber machte Agassiz u. a. mit der großen Natica heros. Setzte er ein Exemplar dieser Schnecke mit eingezogenem Fuße in ein bis an den Rand gefülltes Glas Wasser, so entfaltete das Thier den ganzen Fuß, ohne die geringste Niveauänderung des Wassers. Die Entfaltung konnte also nicht etwa geschehn durch eine bloße mit Volumenvergrößerung verbundene Ausdehnung der Körpergewebe, sondern der Fuß mußte sich wie ein Schwamm voll Wasser saugen und konnte nur dadurch zu seiner erstaunlichen Größe anschwellen. Ganz dieselben Resultate ergaben zahlreiche Versuche mit Schnecken und Muscheln, die in graduirten Glasröhren beobachtet wurden und bei deren Bewegungen unter Wasser nie ein das Ausstoßen und Einziehen begleitendes Steigen oder Fallen des Wassers sich zeigte. Wir empfehlen zu diesem eben so einfachen als interessanten und lehrreichen Experiment unsere größeren Fluß- und Teichmuscheln.

Die Masse der hierhergehörigen Thiere — etwa 8000 lebende Arten — ist so groß, daß man die Familien in einige untergeordnete Gruppen oder Unterordnungen zusammenzustellen genöthigt ist, leider wiederum von sehr ungleicher Ausdehnung. Die Mehrzahl, zu der wir uns zunächst wenden, bilden die Kammkiemer (Ctenobranchiata). Wir werden uns bei den allgemeinen Angaben über diese und die folgenden Gruppen an die auf der umfassendsten Berücksichtigung der wissenschaftlichen Ergebnisse fußende Darstellung von Keferstein halten und meist wörtlich seinen oder Philippi's Charakteristiken folgen.

Bei allen Kammkiemern liegt die Athemhöhle auf dem Nacken und enthält eine große Kieme, neben welcher sich noch eine kleinere, rudimentäre, die Nebenkieme, befindet. Vorn an der linken Seite streckt sich bei vielen Kammkiemern der Mantel als eine unten ausgehöhlte Rinne, Athemsipho oder Athemröhre vor und leitet das Wasser in die Athemhöhle, bei anderen fehlt ein solcher Fortsatz. Der leichteren Uebersicht halber empfiehlt es sich, die Familien mit und ohne Athemsipho zusammenzustellen, zumal man dafür auch an der Schale ein Kennzeichen hat. Diese besitzt nämlich, falls eine Athemröhre vorhanden, an der Mündung einen röhrenförmigen Fortsatz oder einen Ausschnitt. Die Geschlechter sind immer getrennt und sind die Männchen meist an den an der rechten Seite des Halses weit hervorragenden Begattungswerkzeugen zu erkennen.

Unsere Thiere sind theils Pflanzen- theils Fleischfresser, letztere meist durch den Besitz eines Rüssels und eines Athemsiphos ausgezeichnet. Wir beginnen mit den Familien, deren Schalenmündung ohne Ausschnitt oder Kanal ist, und welche meistens Pflanzenfresser sind. In wie fern die Reibemembran für die einzelnen Familien und Familiengruppen charakteristisch, soll an einzelnen Arten erläutert werden.

Bei den Paludinaceen (Paludinacea) hat das Thier eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze, zwei lange und schlanke Fühler, an deren Grunde außen die Augen sitzen. Die Reibemembran ist lang und schlank und liegt zum Theil in der Höhle für die Eingeweide; sie trägt in der Mittellinie eine Reihe Zähne und jederseits drei Reihen Haken. Alle Schnecken mit so beschaffener Zunge werden Bandzüngler (Taenioglossa) genannt.

Mit der Sumpfschnecke (Paludina) kehren wir wieder zu unseren stehenden und fließenden süßen Gewässern zurück. Ihre Gehäuse sind eiförmig oder kugelig-kegelförmig, mit stark gewölbten, durch eine tiefe Nath vereinigten Umgängen und einem hornigen, concentrisch gestreiften Deckel. Die allgemeinen Lebensverhältnisse giebt Roßmäßler so an: „Die Paludinen leben in Gräben, Tümpeln, Teichen, Flüssen, namentlich der nördlichen Halbkugel, seltner in der südlichen, wo sie durch die Ampullarien ersetzt werden; meist halten sie sich am Boden der Gewässer auf, wo sie im Schlamm und an den Stengeln und Blättern der Gewächse herumkriechen. Bei warmem Sonnenschein kommen sie auch wohl an die Oberfläche, wo sie zuweilen, wie die Limnäen, am Wasserspiegel mit abwärts gekehrtem Gehäuse hinkriechen. Das Thier kann sich nicht soweit aus dem Gehäuse herausstrecken, als die Limnäen, wobei der auf der Oberseite des Fußes angeheftete Deckel weggehoben wird und mit dem Fuße hinter das Gehäuse zu liegen kommt, dessen Wölbung des letzten Umgangs dann darauf ruht. Wenn sich das Thier dann wieder in das Gehäus zurückzieht, so wird die Sohle in der Mitte zusammengebrochen und zusammengelegt wie ein Buch". Die größte unserer einheimischen Arten, die lebendig gebärende Sumpfschnecke (Paludina vivipara) wird bis 1½ Zoll hoch. Auch bei ihr sollen, wie bei den anderen Arten, die weiblichen Exemplare etwas größer als die Männchen sein, wovon man sich jedoch in jedem gegebenen Falle deshalb schwer überzeugen kann, da an der Schale kein Zeichen ist, aus welchem hervorginge, daß das Thier ausgewachsen. „Den ganzen Sommer hindurch kann man den Eiersack voll Embryonen und Eier in den verschiedensten Entwicklungsperioden finden, da die Geburt der Nachkommenschaft nicht auf einmal, sondern allemal von nur je einem Jungen erfolgt. Der zur Geburt reife Embryo hat schon ein 3 Linien langes und ebenso breites Gehäus von vier Umgängen. Der Deckel ist sehr dünn und hat schon vollkommen die concentrischen Wachsthumsringe, die er durch das gleichmäßige Wachsthum mit dem Gehäuse erhalten hat."

Auch die kleinere lebendig gebärende Sumpfschnecke (Paludina achatina), hat im Eihalter schon vollständig entwickelte Junge. Sie liebt mehr das fließende Wasser und kommt in der Elbe, Spree, Rhein, Donau vor. Wir geben anstehend eine der Querreihen aus der Reibeplatte in starker Vergrößerung. Kleine Unterschiede machen sich bei den anderen Arten bemerklich, theils in der Form der einzelnen Zähnchen und Plättchen, theils in der gegenseitigen Stellung. Die dritte der in Mitteleuropa gemeinenen Arten ist die unreine Sumpfschnecke (Paludina impura), so genannt, weil ihr an sich durchscheinend glattes und glänzendes, hellgelbliches Gehäus meist mit einem, nach der Beschaffenheit des Wassers wechselnden Ueberzuge bedeckt ist.



Zähnchen-Querreihe aus der Reibeplatte der Achat-Sumpfschnecke.

An sie schließt sich in Bau und Lebensweise Melania sehr eng an, eine artenreiche, besonders in den Gewässern der heißen Zone lebende Sippe, deren sehr verschieden gestaltetes Gehäus meist mit einem glatten schwarzen Ueberzug bedeckt ist. Auch die Kammschnecke (Valvata) ist eine solche nächste Verwandte. Es sind kleine Schnecken, welche fast nur in den süßen Gewässern Europas und Nordamerikas vorkommen. Sie pflegen ihre kammförmig gefiederten Kiemen wie einen kleinen Federbusch aus der Kiemenhöhle heraus zu stecken. Eine der häufigsten ist Valvata piscinalis.

Bei den nun folgenden, mit zu den Paludinaceen gerechneten Sippen ist das Thier im erwachsenen Zustande dem der vorigen Gattungen ähnlich, die Entwicklung ist aber dadurch complicirter, daß die Jungen, gleich denen fast aller Seeschnecken, mit zwei großen bewimperten Mundlappen versehen sind, mit Hülfe welcher sie behend schwimmen können. — Durch Kleinheit und Zierlichkeit ist die artenreiche Rissoa ausgezeichnet, die meisten mit thurmförmigem Gehäuse

mit eiförmiger Mündung und eben solchem hornigen Deckel. Das Thier hat eine rüsselförmige ausgerandete Schnauze und doppelt so lange fadenförmige Fühler.

Wenn man Rissoa in dem weiteren Sinne nimmt, wie die Specialzoologen des heutigen Tages die Familie der Rissoiden, so sind davon, mit Einschluß der fossilen, ein halbes Tausend Arten beschrieben. Kein Wunder daher, wenn das Studium dieser einen Sippe einen Forscher, wie Schwarz von Mohrenstern in Wien, ausschließlich beschäftigt. Derselbe spricht sich über das Vorkommen dieser Thierchen so aus. „Ihre Hauptnahrung besteht in Seetang, weßhalb sie auch in der Laminarienzone am häufigsten getroffen werden. Sie sind flink und frei in ihren Bewegungen, kriechen ziemlich schnell, wobei sich die Fühler abwechselnd nach rückwärts und vorwärts bewegen. Bei einigen hat man das Vermögen beobachtet, in umgekehrter Stellung mit dem Fuße nach oben an der Oberfläche des Wassers sich fortzubewegen und nach Gray's Beobachtungen besitzt Rissoa parva sogar die Eigenschaft, klebrige Fäden zu spinnen, mit welchen sie sich an die Seegräser befestigt, um sich gegen den Andrang der bewegten Wasser zu schützen und zugleich um ihren Standort mit mehr Sicherheit verändern zu können. Sie werden in allen Tiefe-Regionen gefunden, bis zu einer Tiefe von 105 Faden, doch die Mehrzahl in den oberen."



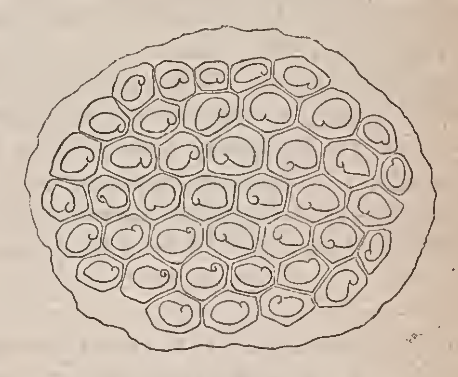
Gerippte Rissoe (Rissoa costata). In nat. Größe und vergr.

„Ihre Heimath sind die gemäßigten Klimate, doch werden sie einzeln auch in den meisten Meeren getroffen, und nur die verlängerten Formen, die Rissoinen, gehören ausschließlich wärmeren Meeren an, während die dünnschaligen ohne Mundwulst mehr dem Norden zukommen. Daß die eigentliche Heimath von Rissoa (im engern Sinne) der südliche Theil der nördlichen gemäßigten Zone ist, zeigt der Formenreichthum des Mittelmeeres, in welchem die meisten, größten und entwickeltsten Arten vorkommen."

Wahre amphibiotische Thiere sind die Litorina-Arten. Das Thier hat eine kurze runde Schnauze und lange fadenförmige Fühler, welche die Augen ebenfalls außen am Grunde tragen. Das dickrandige, porcellanartige Gehäus, ist im allgemeinen von kugliger Gestalt. Es sind über 100 Arten aus allen Meeren bekannt, welche die meiste Zeit oberhalb des Wasserspiegels in jener Uferzone zubringen, welche nur von der Fluth oder gar nur von den springenden Wellen beim Hochwasser erreicht wird. Johnston sagt: „Die an der britischen Küste gemeinen Litorina-Arten scheinen in der That solche Stellen vorzuziehen, wo sie nur von Hochwasser bedeckt werden können, und ich habe Myriaden Junge davon in Felshöhlen einige Fuß hoch über dem höchsten Fluthstande gesehen. Gleichwohl sind ihre Athmungsorgane, wie immer, nur Kiemen, und es scheint nicht leicht, hierbei sich nicht an die Unwahrscheinlichkeit der Lamark'schen Hypothese zu erinnern und zu fragen, warum diese Weichthiere, so begierig nach Luft, doch während ihres Aufenthaltes in derselben noch keine Lungen, wie die Schnirkelschnecken bekommen und sich ganz aufs Land begeben haben; warum ihre Schalen noch nicht leichter geworden, um ihnen mehr Behendigkeit der Bewegung zu gestatten, warum ihre am Grunde der Fühler gelegenen Augen sich noch nicht zu größerer Höhe erhoben haben, damit sie die Landschaft übersehen und deren Gefahren vermeiden können". Lamark, gegen welchen der ironische Angriff des Engländers sich richtet, ist der Urheber der Umwandlungslehre, welche durch Darwin erweitert und wissenschaftlich begründet wurde. So wohlfeil, wie Johnston, kann man sich aber jetzt nicht mit Lamark abfinden. Gesetzt, Thiere, welche durch Kiemen Wasser athmen, sollen sich im Laufe der Zeiten zu Luftathmern umwandeln, so kann dieß auf zwei Wegen geschehen. Der einfachere Fall, der hier vorliegt und der auch bei den Landkrabben, den Asseln und anderen Krebsen in ausgezeichneter Weise verwirklicht ist, wird darin bestehn, daß die ehemaligen Athmungsorgane ihre Form nicht ändern, sondern daß ihre Oberfläche eine nicht näher zu beschreibende andere Beschaffenheit bekommt, wodurch das ehemalige Wasserathmungsorgan der Form nach Kieme bleibt, in der

That aber Kieme und Lunge zugleich oder ausschließlich Lunge geworden ist. Erst im andern Falle, der viel schwieriger ist, gesellt sich zur physiologischen Anpassung auch eine morphollogische, d. h. auch die Gestalt und den gröberen, in die Augen fallenden Bau betreffende. Ueberhaupt aber darf man sich in der Lamark-Darwinschen Anschauung nicht durch diejenigen Querfragen beirren lassen, welche sich auf Dinge beziehen, welche man vorläufig mittelst jener Annahme nicht erklären kann, sondern man muß sich an die Thatsachen halten, welche dadurch auf ihren Grund und Zusammenhang zurückgeführt werden. Die Uferschnecken sprechen also, was die Athmung und deren Organe betrifft, gerade für die außerordentliche Anpassungsfähigkeit derselben. Auf die Frage aber, warum die Litorinen nicht auch leichter geworden und ihre Augen nicht allmälig auf die Spitzen der Fühler gestiegen, antworten wir ganz ruhig, daß wir das nicht wissen, daß wir aber in diesem Nichtgeschehensein durchaus keinen erheblichen Einwand gegen die Umwandlungs- und Abstammungshypothesen erblicken.

Wie oben gesagt, halten sich also die Litorinen wenig unterhalb, oft sogar oberhalb der Fluthmarke auf, wo sie bei längerem Ausbleiben des Wassers in mehr oder minder große Unthätigkeit und Schlafsucht verfallen. Es scheint sogar, als ob einzelne Arten sich oberhalb der Wasserhöhe in einen Winterschlaf begeben könnten. Wenigstens erzählt Gray, daß viele Individuen der Litorina petraea und einige einer anderen Art an der englischen Küste in diesem Zustande zubringen. Er fand sie einige Fuß über dem Bereiche der höchsten Herbstgezeiten an den Felsen befestigt. Der Fuß war gänzlich zurückgezogen; ein häutiger Rand füllte den Zwischenraum zwischen dem Fels und der äußeren Lippe der Schale aus, die Kiemen waren blos feucht und der Kiemensack von jener ansehnlichen Menge Wassers entleert, welche bei solchen Thieren dieser Art darin vorhanden ist, die mit ausgebreitetem Fuße am Felsen hängen. Gray beobachtete die Thiere in diesem Erstarrungszustande über eine Woche. In Seewasser gelegt, gewannen sie in einigen Minuten ihre volle Thätigkeit wieder.



Laich der Uferschnecke (Litorina littorea).

Die Eier unserer Litorinen bestehen aus der kleinen Dotterkugel und einer beträchtlichen Masse Eiweiß, dessen äußere Schicht zu einer Art von Eischale erstarrt. Ein Haufen solcher Eier wird von einer eiweißartigen gallertigen Masse zusammengehalten und an Tang oder Felsen angeklebt. Die Jungen erreichen schon im Ei eine weit vorgeschrittene Entwicklung.

Eine in den Sammlungen sehr beliebte Conchylie ist die Perspectivschnecke (Solarium), deren kreiselförmiges Gehäus mit einem so tiefen Nabel versehen ist, daß man alle Windungen sieht. Obgleich einige 20 Arten in den tropischen Meeren vorkommen, ist weder über ihren Bau noch die Lebensweise etwas Genügendes bekannt.

Mehrere Gattungen haben von der Gestalt ihres napfförmigen Gehäuses den Familiennamen der Mützenschnecken (Capulidae) erhalten. Die Mündung ist sehr weit, ganzrandig und ungedeckelt, die Spitze oft durch eine kleine halbe oder ganze Windung unsymmetrisch. Am bekanntesten ist die ungarische Mütze (Capulus hungaricus) aus dem Mittelmeer und der Nordsee. Man sieht im Grunde des Gehäuses, wie bei fast allen so gestalteten Schnecken, eine hufeisenförmige Figur, die Ansatzstelle des sehr entwickelten Schalenmuskels. Gosse theilt mit, daß er diese „Freiheitskappe" (Cap of Liberty), eine der seltneren Schnecken der nördlich gemäßigten

Meere am häufigsten von Weymooth und Tenby aus einer Tiefe von 30 bis 50 Faden erhalten habe. „Das lebende Thier", sagt er, „ist seines hübsch gemalten Hauses nicht unwerth. Seine Farbe ist gewöhnlich blaßgelb, der Mantel rosenfarbig mit schöner orangefarbenen Franse. Der dicke Kopf trägt zwei Fühler mit den Augen an deren Grunde. Ich hielt ein Exemplar eine beträchtliche Zeit hindurch im Aquarium, meine Kenntniß vom Thiere wurde jedoch nur in sehr bescheidenem Maße vermehrt. Es blieb fast die ganze Zeit auf der Kammmuschel sitzen, mit welcher es gefunden war, und rückte nur gelegentlich ein Haar breit nach einer oder der anderen Seite. Fast immer war der gefranste Rand der Schale so eng auf die Unterlage gedrückt, daß man durchaus nicht zum Thiere gelangen konnte. Nur dann und wann lüftete es etwas den Rand und vergönnte dem Beobachter einen möglichst engen Blick auf den fahlen Fuß." Verwandt ist Calyptraea, eine derjenigen Sippen, deren Schale inwendig durch ein eigenthümliches Blatt getheilt ist. Hier hängt vom Gewölbe des erhabenen centralen Wirbels innen ein Kalkblatt in Gestalt einer der Länge nach in der Mitte durchgeschnittenen Düte herab und ist an der rechten Seite festgewachsen. Auch dadurch ist die Gattung bemerkenswerth, daß das Thier mit der Sohle des Fußes auf dem fremden Körper, auf welchem es aufsitzt (wie auch einige Capulus-Arten) eine kalkige Platte absondert. Entgegen den meisten Weichthieren, welche sich um die gelegten Eier nicht mehr kümmern, finden wir bei Calyptraea eine Brutpflege, welche an die Sorgfalt erinnert, mit welcher die Rüsselegel sich ihrer Jungen annehmen. Die Calyptraea scheint buchstäblich auf ihren Eiern zu sitzen und zu brüten, wie vor langen Jahren schon Milne-Edwards an mittelmeerischen Arten beobachtete. Die Mutter ordnet die Eier unter ihren Bauch und bewahrt sie zwischen dem Fuße und dem fremden Körper, auf welchem sie ruht, so daß ihre Schale nicht allein sie selbst, sondern auch ihre Nachkömmlinge bedeckt und beschützt. Die jungen Calyptreen entwickeln sich unter diesem mütterlichen Dache, welches sie nicht verlassen, bis sie Stärke genug haben, um sich selbst an den Stein zu befestigen, und bis ihre eigne Schale hart genug ist, um ihnen Schutz zu gewähren. Die Eier sind zu sechs bis zwölf an der Zahl in häutige elliptische und abgeplattete Kapseln eingeschlossen, welche Kapseln verschiedener Gestalt man besonders bei den fleischfressenden Schnecken trifft. Sechs bis zehn Kapseln machen einen Satz aus und sind durch einen Stiel so mit einander verbunden, daß sie einer Art Federbusch gleichen.

Den Mittelpunkt einer anderen Familie bildet die artenreiche Sippe Natica. Ihr Gehäus ist kugelig oder eiförmig, mit halbkreisförmiger Mündung; die Außenlippe schneidend, innen glatt, die Innenlippe schwielig. Daß das Thier beim Ausstrecken des Fußes denselben durch Aufnahme von Wasser zu unverhältnißmäßiger Größe anschwellen kann, haben wir schon oben erwähnt. Sie bedienen sich desselben, um sich in den Sand einzubohren, dann aber auch, um damit ihre Beute ganz zu bedecken. Es sind nämlich Fleischfresser, welche besonders andere Schnecken angehen und mit Hülfe der Reibeplatte ihre Schalen vollkommen kreisrund durchbohren. Auch sagt ein englischer Zoolog, daß sie sich vorzugsweise bei der Vertilgung todter Fische und anderer, von den Wellen ans Ufer gespülter Thiere betheiligen. Sie gehören also unter diejenigen, nicht zahlreichen Schnecken, welche man wegen des Mangels eines Kanals oder Ausschnittes an der Mündung eher für Pflanzenfresser zu halten hätte. Sehr merkwürdig sind ihre Eierklumpen, welche man lange Zeit für eine Gattung polypenartiger Thiere gehalten. Einen solchen Klumpen oder Eiernest beschreibt Gould. „Es ist eine in breiter Schalenform zusammen gekittete Sandmasse, am Boden offen und an einer Seite unterbrochen. Ihre Dicke ist wie die einer Orangenschale, leicht zu biegen, ohne zu brechen, wenn sie feucht ist. Vor das Licht gehalten, scheint sie voll kleiner Zellen in Wechselreihen. Jede dieser Zellen enthält ein gallertartiges Ei mit einem gelben Kern, welches die Embryoschale ist. Man findet sie in der Mitte des Sommers häufig an jeder sandigen Fläche, wo sich eine Natica-Art aufhält. Neben den vielen — gegen 200 — seebewohnenden Arten ist

eine, Natica helicoides, zugleich als See- und Süßwasserbewohner bekannt geworden. Zuerst im Innern von Neuspanien entdeckt, ist sie dann an der Peruanischen Küste in einer Tiefe von 30 Faden gefunden."

Wer sich an felsiger Meeresküste mit dem Einsammeln von Pflanzen und Thieren beschäftigt und um ungenirt zu sein, sich der Fußbekleidung entledigt hat, wird nicht selten durch blutige Füße sich seine Ausbeute erkaufen müssen. Es giebt, wie ich z. B. am flachen Felsengestade der herrlichen Anhöhe von El Canon auf Corfu erfuhr, und wie Lacaze-Duthiers von einer Bucht des prächtigen Hafens von Mahon erzählt, es giebt Stellen, welche dicht mit mehr oder weniger unregelmäßigen Kalkröhren von großer Festigkeit und mit so scharfer Mündung bedeckt sind, daß nur der lebhafte Eifer zur Wissenschaft die Pein überwinden hilft, auf dieser, wie aus Dornen und Messern zusammmengesetzten Unterlage nach Pflanzen und Gethier zu suchen. Wir haben es nicht, wie der erste Anblick glauben machen könnte, mit einem Wurme aus der Familie der Serpeln zu thun, sondern mit der Wurmschnecke (Vermetus) und ihren Gehäusen, einem der Weichthiere, deren fremdartige abweichende Gestalt sie scheinbar weit von ihren nächsten Verwandten entfernt, während die Zergliederung des erwachsenen Thieres, vor allem aber der Gang der Entwicklung uns über die wahre Natur dieser abschweifenden Formen Aufschluß geben.



Gewöhnliche Wurmschnecke (Vermetus lumbricalis).

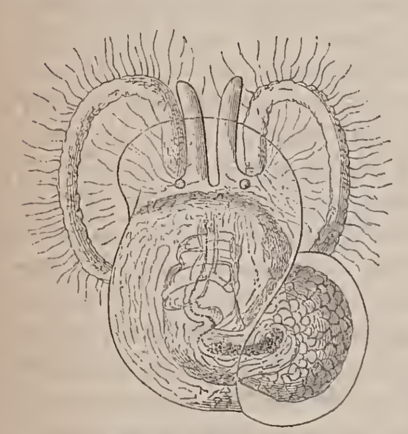
Es würde schwer sein, aus den leeren Schaalen, welche bei den meisten Arten (z. B. Vermetus gigas und triqueter) weiß, bei einer ebenfalls im Mittelmeere häufigen Art (Vermetus subcancellatus) schwarz sind, auf die Thierklasse zu schließen. Zwar, der immer der steinigen Unterlage angewachsene Anfangstheil ist regelmäßig spiralig gewunden, gleich einer Thurmschnecke. Nach einer gewissen Anzahl von Umgängen aber wird die sich erweiternde Röhre unregelmäßig, und da es nun auch verschiedene Arten von Röhrenwürmern der Sippe Serpula gibt, deren Kalkwohnungen ganz ähnlich gewunden sind, so ist jedenfalls die bloße Schale ein sehr trügerischer Wegweiser. Man kommt aber bald über das Thier ins Reine, wenn man die Geduld hat, in unbequemer Lage am Strande zu warten, bis es den Kopf hervorstreckt, wenn man es nicht vorzieht, mit dem Spitzhammer, welcher bei zoologischen Ausflügen nie fehlen darf, einige Thiere mit einem Stück ihrer Unterlage abzusprengen, um sie in einem größeren Gefäße nach Hause zu tragen und dort mit Muße ihre sehr einfachen Lebensäußerungen zu beobachten. Die Wurmschnecke kann sich tief in ihre Röhre zurückziehen. Macht sie Anstalt, sich umzusehen, so kommt über der Schalenöffnung zuerst eine Art von Stöpsel zum Vorschein, auf dessen oberer abgerundeter und glatter Fläche sich eine kleine hornige Platte befindet. Gerade so sieht der Fuß und der Deckel bei manchen anderen Seeschnecken im Zustande der größten Zusammenziehung aus. In unserem Falle behält der Fuß aber diese Stoppel-Form auch nach dem Hervorstrecken bei. Auch ein kleiner Einschnitt zwischen Fußwurzel und Körper ist so, wie bei den unten zu beschreibenden Purpur- und Kreiselschnecken vorhanden. Nun folgt ein sehr plumper, durch die starke Entwicklung der Schlingwerkzeuge

aufgetriebener Kopf, welcher durch den Besitz von zwei Fühlhörnern und den am Grunde derselben stehenden Augen die Legitimation der Schnecke vollendet. Die beiden vorderen fadenförmigen Organe sind keine Fühler, sondern bloße Verlängerungen der Lippe. Der Kopf läßt sich um so genauer betrachten, als das Thier, muthiger als alle übrigen Schnecken, beim Berühren sich nicht schleunig in sein Gehäus zurückzieht, sondern sowohl, wie Lacaze-Duthiers mittheilt, von weichen, vorgehaltenen Gegenständen Stücke abbeißt, als auch härtere mit dem Munde umfaßt und mit einer gewissen Gewalt zurückhält. Ich muß gleich hier bemerken, daß über die Nahrung der Vermeten nichts bekannt ist; höchst wahrscheinlich sind sie Fleischfresser, denen die an ihnen herumkriechenden Thiere zum Opfer werden. Zahlreiche Würmer und Krebschen befinden sich immer in ihrer nächsten Nähe.


Vermetus triqueter. Schale aufgeschlagen. In derselben Eikapseln.

Kopf und Fuß können ganz von dem sackförmigen Mantel eingehüllt werden. Spaltet man denselben, so kommt auf der linken Seite die gestreckte kammförmige Kieme zum Vorschein. Unsere Abbildung zeigt das Thier zwar aus den Windungen der Schale herausgenommen, aber mit derselben noch durch den bekannten Schalenmuskel in Verbindung, und so lehrt uns denn die einfachste Untersuchung, wie der scheinbare Wurm in jeder Beziehung eine Schnecke, und zwar ein Kammkiemer ist. Vergleicht man die Ausdehnung des die Geschlechtsorgane und die Leber enthaltenden Hinterleibes mit demselben Abschnitte anderer Schnecken mit langem Gewinde, so ist der Unterschied ein ganz unerheblicher.

Schon wiederholt hat uns die Entwicklungs- und Verwandlungsgeschichte der niederen Thiere, mit welchen dieser Band sich beschäftigt, das Interesse ersetzen müssen, welches bei so vielen höheren Thieren die manchfaltigen Lebensgewohnheiten und Instinkte erwecken. Namentlich haben wir gesehen, wie die festsitzenden Thiere oft ganz erstaunliche Formumwandlungen durchmachen, im Verlaufe welcher sie mehr und mehr unerkennbar werden und Ursprung und Verwandtschaft verleugnen. Obwohl Vermetus so weit nicht geht, bietet seine Fortpflanzung und Entwicklung doch des Interessanten genug. Als ächter Kammkiemer ist auch diese Gattung getrennten Geschlechtes. Da eine unmittelbare Annäherung der Geschlechter nur durch einen reinen Zufall der Ansiedelung neben- und aufeinander herbeigeführt werden könnte, so findet eine Begattung nicht statt, sondern die Befruchtung ist dem Zufall und der Vermittlung durch das Wasser überlassen. Der Ausdruck Zufall paßt eigentlich in diesem und den meisten ähnlichen Fällen nicht. Man findet zur bestimmten Jahreszeit, nämlich in den Sommermonaten (vielleicht auch im Winter) die Weibchen mit Eierlegen beschäftigt; überall, wo Ansiedelüngen von Vermeten sind, muß das


Larve des Vermetus triqueter.

umgebende Wasser Millionen und aber Millionen befruchtender Samenelemente enthalten und müssen viele derselben nicht sowohl zufällig sondern mit positiver Sicherheit in die Röhren der Weibchen gerathen. Die frei lebenden Schnecken pflegen ihre Eier nicht dem Treiben der Wellen zu überlassen, sondern sie in bestimmter Weise irgendwo anzuheften. Das Vermetus-Weibchen hat die Wahl, entweder das erstere zu thun, oder sie, da ihnen die freie Bewegung nicht gestattet ist, bei sich zu hüten. Das letztere geschieht. Es bildet eine Reihe blasenförmiger Behälter — man vergleiche unsere Abbildung —, welche im Gehäuse auf kurzen Stielen befestigt sind und je zehn bis dreißig Eier enthalten. Der erste dieser Cocons wird am nächsten bei der Mündung abgesetzt; er ist der größte, indem der Umfang mit dem Wachsthum der Embryonen zunimmt. Obschon die Aufeinanderfolge der Organe in ihrer Entwicklung im Ei bei den verschiedenen Abtheilungen der Schnecken nicht ganz übereinstimmt, so pflegen doch der Fuß und das sogenannte Segel am frühesten zu erscheinen, auch der Mantel und die Schale. Das geschieht auch beim Vermetus, aus dessen Entwicklung wir leider nur einen späteren Zustand haben abbilden können, der uns das Segel in voller Entwicklung zeigt. Das Segel besteht aus einem Paar halbkreisförmiger Lappen zu beiden Seiten des Mundes, deren Rand mit langen Wimpern besetzt ist. Schon im Ei sind diese thätig, und der erstaunte Beobachter sieht das Thier in der Eiflüssigkeit in spiraliger Bewegung. Der Fuß des jungen Vermetus ist beim Verlassen des Eies so wohl ausgebildet, wie man es nur von einer Schnecke verlangen kann. Die wichtigeren Organe, welche man sonst noch am Embryo sieht, sind Fühler, Augen, Mantel, Speiseröhre, im Mittelkörper der Magen und hinten die Leber. Was uns aber außer dem Segel am meisten auffällt, ist die zierliche rechts gewundene Schale, welche unser Thierchen am besten als eine wahre Schnecke charakterisirt.

So ausgestattet verläßt der junge Vermetus Ei und Cocon und schwimmt, gleich allen Seeschnecken, mit Hülfe der Segellappen frei im Meere. Schon ist er mit dem Schalenmuskel versehen, vermag auch mit großer Leichtigkeit die Segel einzuziehen und sammt den übrigen Weichtheilen ganz im Gehäuse zu verbergen. Seine Verwandlung und die Weiterbildung der Schale sind zwar nicht direkt beobachtet; es liegt aber klar vor, was mit ihm vorgehen muß, um seine definitive Gestalt zu erreichen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die kleinen, für das Auge punktförmigen Thierchen noch eine Zeit lang frei mit Hülfe des Fußes kriechen, nachdem das Segel seine Wimpern verloren hat, verkümmert und eingegangen ist, und daß während dieser noch freien Periode noch einige Umgänge des Gehäuses wachsen. Jedenfalls wird dieser Zustand nicht lange währen. Auch der Fuß zieht sich zusammen, während die Schale auf unbekannte Weise sich an den Felsen anheftet und ankittet, und das Wachsthum geschieht von nun an vorzugsweise in die Länge.

In allen wärmeren Meeren scheinen Vermetus-Arten zu leben, welche jedoch von den Muschelsammlern bis jetzt sehr vernachlässigt sind. Eine im Mittelmeere vertretene, verwandte Gattung ist die Schlangenschnecke (Siliquaria), deren unregelmäßig gewundenes Gehäus auf der rechten Seite gespalten ist, entsprechend einem Schlitz im Mantel. Sie wachsen nicht an Steinen fest, sondern stecken in Schwämmen und in den Seekork genannten Polypen. Die mittelmeerische Art ist Siliquaria anguina.

Die Systematiker machen aus den genannten Gattungen entweder eine besondere Familie (Vermetacea) oder bringen sie mit den Thurmschnecken (Turritellacea) unter einen Hut. Den Stamm derselben bildet Turritella. Das Gehäus ist thurmförmig und besteht aus zahlreichen — bis dreißig — meist mit Querrippen versehenen Windungen; auch der hornartige spiralförmige Deckel zeigt zahlreiche Windungen. Das Thier hat den Kopf in eine lange, platte, ausgerandete Schnauze verlängert. Der Mantelrand ist gefranst und außerdem liegt quer über dem Nacken eine gefranste Hautfalte. Man kennt etwa 40 Arten aus allen Meeren, die zahlreichsten und größten aus der heißen Zone. Die Thiere sind Fleischfresser, aber träge und treten selten aus dem Gehäuse heraus.

Der Aehnlichkeit des Gehäuses wegen können wir an dieser Stelle Cerithium aufführen, ein sehr artenreiches Geschlecht, welches in der Vorwelt noch stärker als jetzt vertreten war. Eine wesentliche Abweichung des Gehäuses besteht in dem kurzen abgestutzten, oder längeren, zurückgekrümmten Kanal an der Mündung. Es sind Pflanzenfresser, die meist im Meere, aber auch in den Lagunen, im Brakwasser und an den Flußmündungen sich aufhalten. Gewisse Abweichungen in der Bildung der Reibeplatte der Brakwasser-Arten deuten an, daß auch Abweichungen in der Nahrungs- und Lebensweise stattfinden. Doch fehlen darüber die Beobachtungen. Den Cerithien ist wieder die Gattung Litiopa nahe verwandt. Obwohl sie, wie Troschel sagt, viel von ihrer Merkwürdigkeit verloren, seit man weiß, daß auch andere Schnecken Fäden bilden, um sich festzuheften, besitzt sie doch diese Spinnkraft in so ausgezeichnetem Grade, daß wir Johnstons von den Beobachtern entlehnte Beschreibung mittheilen wollen. „Es ist eine sehr kleine Schnecke, zwischen Seetang geboren, wo sie bestimmt ist, ihr ganzes Leben hinzubringen. Der Fuß ist von gewöhnlicher Beschaffenheit, doch schmal und kurz, und das Thier würde mithin, ohne anderen Halt, leicht von seinem Sitze abgeschwemmt werden können. Doch ist gegen diesen Vorfall vorgesehen. Denn einer Spinne gleich spinnt es einen Faden aus einer klebrigen, vom Fuße ausschwitzenden Flüssigkeit, um seinen Fall in die Tiefe aufzuhalten und sich die Möglichkeit zu sichern, wieder auf seinen vorigen Platz zurückzukehren. Ist aber der Faden abgerissen, oder findet das Thier wegen Mangel an Nahrung für nöthig, seine Stelle zu verlassen, um eine reichere Weide aufzusuchen, so kann der Faden wieder angeknüpft oder abgelöst werden. In diesem Falle, mag er nun zufällig oder absichtlich erfolgen, tritt ein Luftbläschen, wahrscheinlich aus der Kiemenhöhle, hervor, erhebt sich langsam durch das Wasser und, da die Schnecke es mit Schleim umhüllt hat, so zieht sich dieser in einen Faden aus, wie das Bläschen aufsteigt. Nun hat sie Boye und Leiter, woran sie wieder in die Höhe steigt und hängend abwartet, bis das Bläschen mit dem überall umherschwimmenden Tang in Berührung gekommen ist."

Die anderen Schnecken, welche ebenfalls spinnen, sind ein tropisches Cerithium (Cerithium truncatum), das in den Mangle-Sümpfen und Flußmündungen lebt und sich mittelst eines kleberigen Fadens an den Zweigen und Wurzeln der Wurzelbäume aufhängen kann. Auch unsere Physa fontinalis kann an einem an der Oberfläche hängenden Faden in die Tiefe steigen. „Und so hat man auch manche Landschnecke (z. B. Megalomastoma aus den Wäldern von St. Vincent) aus der gummiartigen Aussonderung ihrer Haut eine Leine ausziehen sehen, an der sie sich von Bäumen und Abhängen auf kürzerem Wege herabließ, als sie hinauf gestiegen war."

Wir übergehen eine ganze Reihe von Sippen mit Stillschweigen, über deren Lebensweise wir gar keine bemerkenswerthen Notizen haben und mit deren trockener Aufzählung also nicht gedient wäre, und haben somit die Abtheilung der Kammkiemer ohne Athemsipho geschlossen, welche man von der Form ihrer Reibeplatte als Bandzüngler zusammengefaßt hat. Zu diesen Kammkiemern ohne Athemröhre oder Ausschnitt gehören noch ein Paar wenig umfangreiche Familien, unter denen die der Janthiniden unser Interesse am meisten erregt. Am bekanntesten ist die Blauschnecke (Janthina), mit sehr dünner, bauchiger und bläulich gefärbter Schale (c), fast von der Form der Schnirkelschnecken. Sie leben als Fleischfresser auf dem hohen Meere, können, wenn sie beunruhigt werden und wahrscheinlich auch, wenn sie ihre Beute verwirren wollen, einen Purpursaft zur Trübung des umgebenden Wassers absondern; am berühmtesten aber sind sie durch das sogenannte „Floß" (l), eine Anhäufung von Blasen, welche an ihrem Fuße befestigt ist und mit deren Hülfe sie sich an der Oberfläche des Meeres halten.

Ehe wir die neuesten schönen Beobachtungen von Lacaze-Duthiers über die Janthina des Mittelmeeres mittheilen, wird es der Mühe werth sein, über frühere Beobachtungen und Meinungen nach dem Wortlaut von Johnston zu berichten. „Den merkwürdigsten Apparat zum

Zwecke des Ortswechsels besitzt unter allen Bauchfüßern unzweifelhaft die Sippe Janthina. Man hatte sie anfangs für einen ausschließlichen Bewohner der tropischen Meere gehalten, jedoch später auch einige Arten im mittelländischen und im britischen Meere entdeckt. Ihr Wohnort ist die hohe See, auf welcher sie langsam umherschwimmt. Am Hintertheile ihres Fußes nun ist ein großer blasiger Anhang, von Fabius Columna ganz passend spuma cartilaginea — knorpeliger Schaum — genannt, indem die Bläschen so durchsichtig, wie die des Schaumes sind, während ihre Hülle knorpelig oder häutig ist. An diesen Luftblasen hängend schwebt Janthina leicht auf dem Wasser, ohne jedoch aufs Gerathewohl jeder Strömung desselben oder jedem Lüftchen, das über seinen Weg haucht, preisgegeben zu sein, da ihre Richtung durch eine kleine Flosse zu beiden Seiten des Fußes und etwas über dessen Rande gelenkt werden kann. Nur wenn des Sturmes Athem heftig weht, überläßt sich die Schnecke seiner Gewalt und leidet Schiffbruch an ungastlichem Gestade." Es war festgestellt, daß das Thier ohne den Blasenapparat an der Oberfläche nicht verweilen könne, daß derselbe bloß mechanisch an den Fuß angeheftet sei und beim Zurückziehen des Thieres nur zum kleinsten Theil in der Schale mit Platz finde; auch hatte ein englischer Naturforscher, Coates, ziemlich genau die Art und Weise angegeben, wie das Floß gebildet und ausgebessert werde, bis Lacaze-Duthiers während eines Aufenthaltes an der afrikanischen Küste bei Lacalle Gelegenheit fand zu den genauesten Untersuchungen. Wir lassen ihn selbst reden.

„Starke Nordwest-Stürme hatten eine große Menge der Schaumapparate der Janthinen auf das sandige Ufer der Bai von Bouliff bei Lacalle geworfen, und ich fand dabei auch eine gute Anzahl noch lebender Thiere. Es lag mir daran, sie zu beobachten, und indem ich sie in Aquarien setzte und ihnen reines und frisches Wasser gab, konnte ich sehen, wie sie ihr vom Sturm und dem Aufschlagen auf das Gestade beschädigtes Floß ausbesserten. Anfangs war ich erstaunt, zu bemerken, wie alle Janthinen, welche die Luftblasen gänzlich verloren hatten, auf dem Grunde des Wassers blieben, obwohl sie vollständig munter waren; wie einige der lebhaftesten mit Anstrengung vermittelst des Fußes an den Wänden der Glasbehälter in die Höhe krochen, die Oberfläche erreichten, dort sich rückwärts beugten, aber fast nie dazu kommen konnten, ihr Floß wieder herzustellen, und wie sie endlich unbeholfen wieder zu Boden sanken. Nie sah ich sie nach Art so vieler Schnecken durch Ausdehnung und Zusammenziehung ihres Fußes schwimmen. Möglicher Weise ist es auf offenem Meere anders, aber Alles scheint anzuzeigen, daß Schale und Thier schwerer wiegen, als daß sie ohne Ballen zu schwimmen vermöchten. Zu bemerken ist auch, daß die Thiere am Grunde des Wassers sehr schnell sterben."

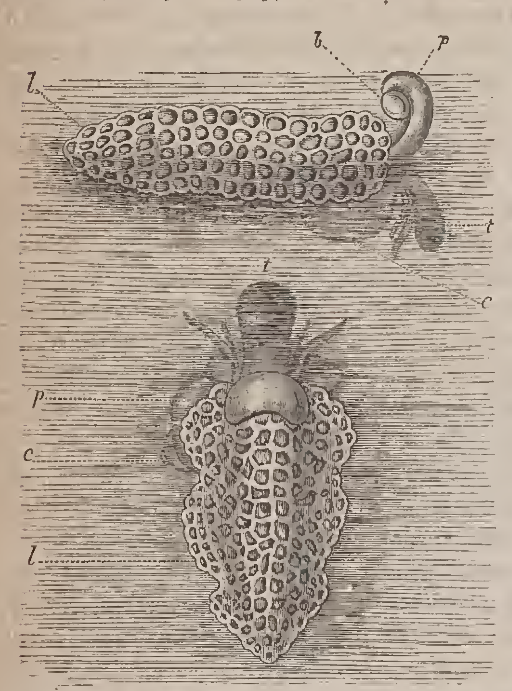
„Die vergeblichen Anstrengungen, welche die Thiere machten, um an die Oberfläche zu gelangen oder ihr Floß*) wieder herzustellen, veranlaßten mich, sie in eine solche Lage zu bringen, welche sie zu suchen schienen. Gleich meinen Vorgängern hatte ich erkannt, daß zwischen dem Floß und dem Körper kein organischer Zusammenhang bestehe, daß es einfach am Fuße befestigt sei und daß folglich die eingeschlossene Luft nicht aus dem Körper abgeschieden sein könne, sondern mechanisch in die Bläschen eingeschlossen sein müsse. Man hatte also nach dem Mittel oder Mechanismus zu suchen, wodurch das Thier die Luft in die einzelnen Blasen zu bringen im Stande ist. Sieht man genau auf das vordere, dem Kopfe zunächst liegende Ende des Flosses, so kann man ganz gut die Bläschen zählen und Umfang, Gestalt und Lage derselben erkennen. Man kann daher die Vorgänge beobachten, wenn das Thier an der Herstellung und Vergrößerung des Flosses arbeitet."

„Der Fuß ist sehr deutlich in zwei verschiedene Abschnitte getheilt. Der hintere, größere, an welchem das Floß sich anheftet, ist flach; der vordere (p) ist vorn abgerundet und bildet durch den Umschlag der Ränder nach unten einen seine Form jeden Augenblick ändernden Kanal.

---

*) Im französischen Original steht „ludion", wohl so viel als „Schwimmgürtel".

Dieser vordere bewegliche Theil verfertigt das Floß und zwar auf folgende Weise. Er verlängert sich zunächst nach vorn, biegt sich, nach rechts oder links geneigt, nach oben und umfaßt mit seiner Höhlung den vorderen Theil des Floßes, indem er sich eng an dasselbe anschmiegt." Es ergab sich, daß der Fuß, indem er über das Wasser hervorgestreckt wird und sich zusammenkrümmt, ein Luftbläschen (b) einschließt und um dasselbe eine Schleimhülle ausschwitzt, und daß er, indem er sich auf das Floß senkt, das Bläschen an das Vorderende desselben andrückt. Die Bewegungen des Fußes wiederholen sich in derselben Reihenfolge, und so wird Bläschen an Bläschen gefügt. Der anfänglich weiche Schleim nimmt bald im Wasser eine festere Beschaffenheit an und konnte in diesem Zustande die Meinung veranlassen, es sei eine knorpelige Masse. Um den Bau des Floßes zu verfolgen, legte Lacaze-Duthiers die Janthinen auf einen Drahthaken und brachte sie soweit an die Oberfläche, wie das Thier sich befindet, wenn es frei mit seinem Floße schwebt. Alsbald begann die Schnecke aus dem Gehäuse zu treten, ihren Fuß auszubreiten und nach der oben beschriebenen Weise zu arbeiten. In dem Verhältniß, als die Bläschen sich vermehrten, wurde das Thier natürlich leichter und sank weniger ein, es war aber durchaus nicht im Stande, sich selbst eher an der Oberfläche zu halten oder dieselbe zu gewinnen, ehe nicht das Floß eine entsprechende Größe erreicht hatte. Mit dem Maße der Schleimabsonderung der Janthina verhält es sich gerade so, wie mit dem Spinnstoff der Spinnen; der Fuß liefert ihn nicht ununterbrochen, sondern nur nach Bedürfniß. Uebrigens ist das Floß so zerbrechlich und so vielen Gefahren ausgesetzt, daß die Thiere fast immer mit der Ausbesserung desselben beschäftigt sein dürften.



Janthina fragilis mit dem Floß, die Unterseite nach oben gekehrt schwimmend, von der Seite und von oben gesehen.

Eine weitere Merkwürdigkeit der Janthina ist, daß sie die Eier in kleinen Kapseln an die nach unten gerichtete Fläche des Floßes anheftet; jedoch ist noch nicht beobachtet, wie sie dabei zu Werke geht. Auch wird nur ein Zufall darüber Aufschluß geben, indem es trotz sorgfältiger Wartung dem in der Behandlung der anderen Seethiere so erfahrenen Lacaze-Duthiers nicht gelang, sie länger als einige Tage am Leben zu erhalten. Alle die zarten Bewohner des hohen Meeres dauern in den Aquarien nicht aus, vornehmlich wohl aus dem Grunde, weil ihnen die passende Nahrung mangelt, abgesehen von der nothwendigen äußersten Reinheit des Wohnelementes.

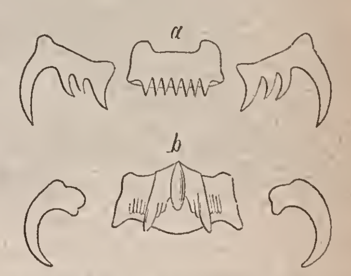
Unsere, von dem genannten französischen Forscher entlehnten Abbildungen werden sich nach dem Gesagten von selbst erläutert haben. Die Bezeichnungen sind: t Kopf, c Schale, l Floß, p Fuß, b eine etwas zu stark gezeichnete Blase, welche an den Vorderrand des Flosses angefügt werden soll. Die obere Figur stellt die schwimmende Janthina von der Seite, die untere schwimmend von oben gesehen vor.

Durch die ganz ähnliche Beschaffenheit der Zunge schließen sich die Wendeltreppen-Schnecken an. Das Thier hat den Kopf in eine Schnauze vorgezogen und die Augen stehen am Grunde der zwei langen schlanken Fühler. Der Fuß ist klein. Die weiße, porcellanähnliche Schale ist thurmförmig, und es waren von den Schneckensammlern besonders die Arten hoch im Preise gehalten, deren mit Querrippen versehene Umgänge sich nicht berührten, vor allen Scalaria

pretiosa, die von den holländischen Schneckenhausfanatikern mit mehreren hundert Gulden bezahlt wurde. Auch sie sind Fleischfresser und können einen Purpursaft absondern.

Die wenigen bisher erwähnten fleischfressenden Schnecken lassen nach dem Bau der Zunge und Reibeplatte eher auf eine Verwandtschaft mit den Pflanzenfressern schließen, mit denen sie im Allgemeinen auch durch den Mangel eines Kanales oder Ausschnittes der Schalenmündung übereinstimmen. Nur die Cerithien erschweren durch das Aussehen ihrer Gehäusmündung die systematische Nettigkeit. Indessen sind die sogenannten Ausnahmen das Loos der Systematik. Die folgenden Familien sind äußerlich kennbar durch den Athemsipho, womit, wie schon oben erwähnt, ein vorderer Kanal oder Ausschnitt der Schalenmündung verbunden ist. Ihre immer gewundene Schale kann häufig durch einen hornigen Deckel geschlossen werden. Sie sind ausnahmslos Seebewohner und fast alle Fleischfresser.

Die zunächst vorzuführenden Familien mit Einschluß der Muriciden werden **Schmalzüngler** genannt, indem die lange schmale Zunge nur drei Reihen von Platten trägt. Gewöhnlich ist an der Mittelplatte, deren vorderer Rand nicht umgeschlagen ist, der hintere Rand mit vorspringenden scharfen Zähnen besetzt.



Zahnreihe der Reibeplatten von a Tritonium undatum. b Murex erinaceus.

Die **Faltenschnecken** (Volutacea) haben ihren Namen von den starken schrägen Falten, welche auf der Spindel verlaufen und den älteren Conchyliologen einen bequemeren Anhaltepunkt gaben, obschon die Thiere selbst keine vollständige Uebereinstimmung zeigen. Es sind die Gattungen Marginella, Voluta, Cymbium und Mitra, letztere durch den kleinen breiten Fuß von den auf großem Fuße lebenden eigentlichen Volutaceen unterschieden. Ueber ihr Leben wissen wir so gut wie nichts, nur allerlei Notizen über den Gebrauch einzelner Arten und den Werth der Gehäuse für die Sammler der früheren Zeit sind vorhanden. So beschreibt **Rumpf** das große Cymbium aethiopicum, die **Kronenschnecke**, folgender Weise: „Wenn man diese Walzenschnecke in die Höhe hält, so ist sie einem Panzerhemd oder kaiserlichen Leibrock nicht unähnlich. Die Gewinde nehmen an der einen Seite der Schale kaum die halbe Breite ein. In ihr liegt ein großes Thier, welches ein graues hartes Fleisch hat und mit keinem Deckel versehen ist. Die größten Schnecken sind fünfzehn bis sechszehn Zoll lang und neun Zoll breit. Die Eingeborenen legen die ganze Schale auf Kohlen, braten das Fleisch und essen selbiges; den größten Schalen brechen sie die inneren Gewinde aus und machen von dem äußeren Gewinde Tröge und Schüsseln. Diese sind ein nützliches Hausgeräthe, weil sie nicht leicht zerbrechen, und wenn die Indianer daraus gespeist haben, so gebrauchen sie selbige als Schöpfer, um damit das Wasser aus ihren Kähnen zu schöpfen. Die Chinesen nennen diese Schnecke Königshorn und wissen aus dem innersten Gewinde niedliche Löffel zu machen, die aber am besten von dem zu gebrauchen sind, der mit der linken Hand isset".

Obwohl diese und ähnliche Notizen zur Naturgeschichte nichts beitragen, sind sie, deren wir bei den älteren Schriftstellern eine große Menge finden, doch deßhalb des Mittheilens werth, weil sie einen Einblick in die niedere und Kunstindustrie der Völker gewähren. Es ist erstaunlich, in welcher Ausdehnung durch die Fülle gerade der größeren eßbaren und nutzbaren Weichthiere das Leben der Insel- und Küstenbevölkerungen der heißen Erdstriche erleichtert und verschönt wird.

Das Gehäus von Mitra ist fast spindelförmig und hat ein langes spitzes Gewinde. Das Thier hat einen unverhältnißmäßig langen Rüssel und nach **Rumpf's** Angabe könnte es mit der inneren Mundbewaffnung sehr arg verwunden; es seien sogar einzelne Leute an diesem

„Stich" gestorben. Auch bekomme man bei dem Versuch, die Papstkrone (Mitra papalis) oder die Bischofsmütze (Mitra episcopalis) zu essen, ein „tödtliches Würgen".

Den Stamm einer folgenden Familie bildet die Sippe Olive (Oliva). Das Gehäus hat große Aehnlichkeit mit dem der Porcellanschnecke, ist nämlich auch eingerollt, doch sind die Umgänge des kurzen Gewindes sichtbar, mit stets vertieften, rinnenförmigen Nähten. Die Oberfläche ist glatt und glänzend. Das Thier hat einen eiförmigen, sehr breiten Fuß, der seitlich über die Schale zurückgeschlagen wird und dieselbe glättet. Der vordere Theil ragt weit über den Kopf hinaus und ist jederseits durch einen tiefen Einschnitt vom übrigen Theil des Fußes geschieden. Der Kopf ist klein; die Fühler stoßen in einem ziemlich spitzen Winkel zusammen und tragen außen ziemlich entfernt vom Gewinde die Augen. Ihre Spitze läuft in einen dünnen Faden aus. Der Mantel ist vorn nicht nur in eine lange zurückgeschlagene Athemröhre, sondern auch in einen fadenförmigen Anhang, welcher den Grund der Athemröhre umgibt, verlängert, hinten aber in einen Faden, welcher in dem Kanal der Naht des Gehäuses liegt. Sie lieben sandigen Meeresgrund und klares Wasser, kriechen sehr schnell und fressen Fleisch, an welchem sie indeß wegen der sehr engen Speiseröhre und der schwachen Zungenbewaffnung nur saugen können. Sie sind in weit über 100 Arten über die wärmeren Meere verbreitet.


Schwarze Olive (Oliva maura).

Einen ebenso beschaffenen Fuß und ähnliches Gehäus, aber nicht mit rinnenförmiger Naht haben die Ancillen (Ancilla), lebhafte Thiere, welche schlammigen Grund zu lieben scheinen. Daß sie ihren enorm großen Fuß in die Schale zurückziehen können, wird durch das Verhalten des Wassergefäßes in demselben erklärt (siehe oben Seite 816).

Auch die Arten der Harfe (Harpa) haben einen sehr großen Fuß, der weit breiter als das Gehäus ist und auf die doppelte Länge desselben ausgedehnt werden kann. Die schönen eiförmigen, mehr oder weniger aufgeblasenen Gehäuse sind leicht an den parallelen scharfrandigen Längsrippen kenntlich. Schon Rumpf hat beobachtet, daß diese Thiere, welche im indischen und stillen Ocean leben, bei heftigen Zusammenziehungen den hinteren Theil des Fußes abwerfen können. Weiteres über diese Selbstverstümmelung theilt Oken nach den Beobachtungen von Quoi und Gaymard mit. „Das Erstaunenswürdigste an diesem Thier ist die Ablösung des hinteren Fußstückes. Die Thiere sind sehr hurtig, kriechen in Gläsern gleich aus der Schale und trüben das Wasser durch ihren Schleim. Kaum beunruhigt man sie, so machen sie einige Zusammenziehungen und werfen das hintere Viertel ihres Fußes ab, das sich noch einige Augenblicke bewegt. Nachher scheint sich das Thier nicht ganz wohl zu befinden, wenigstens bleibt es längere Zeit zurückgezogen. Diese Trennung, welche durch die geringste Anstrengung erfolgt, scheint keine Zerreißung, sondern nur eine Abschneidung zu sein*), und doch bemerkt man nirgends eine Trennungslinie. Endlich haben wir den Grund davon gefunden. Es läuft nämlich quer durch den Fuß ein großer Wassergang,

*) Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesen beiden Verstümmelungsmethoden dürfte nicht stattfinden. O. S.

wodurch diese Stelle schwächer wird und bei einer starken Zusammenziehung sich trennt. Unter 50 Thieren haben wir diese Trennung bei 40 beobachtet.“ Obwohl solche Trennungen und Abschneidungen freiwillig zu erfolgen scheinen, so wird jedoch eben so sehr bei diesen Weichthieren, als bei den durch ihre Selbstverstümmelung berühmten Holothurien ein vom Nervensystem beeinflußter Krampf im Spiele sein. Der verlorene Theil soll sich ungeachtet seiner Größe bald wieder ersetzen.

Ein gemeiner Bewohner der Nordsee, das gewellte Kinkhorn (Buccinum undatum), wird gewöhnlich der Charakterisirung der Familie der Bucciniden zu Grunde gelegt. Die bis drei Zoll hohe Schale ist kegelig-eiförmig, bauchig und auf den konvexen, längsfaltigen Windungen mit erhabenen Querleisten und feinen Längslinien versehen. Das Thier hat einen platten, vorn abgestutzten Kopf, an dessen beiden Ecken die ziemlich langen Fühler stehen. Außen am Grunde derselben befinden sich die Augen. Der große Fuß ist hinten und an den vorderen Ecken abgerundet. Man kann nicht leicht einige Tage am Strande unserer nördlichen Meere sich aufhalten, ohne unter den Auswürflingen des Wassers die traubenartig zusammenhaltenden gelblichen Eibehälter dieses Thieres zu finden. Die einzelnen lederartigen Beutel sind etwa halb so groß, wie eine Erbse und von zusammengedrückter Kugelgestalt. Ein starkes Band vereinigt sie zu einer rundlichen Masse, welche von Ellis „Seeseifenkugel“ genannt wird, indem die Schiffer sich ihrer bedienen, um die Hände damit zu reinigen. Diese Eibehälter-Massen werden von den Schnecken an verschiedene untermeerische Körper, Steine, Holzstücke, Austern u. s. w. angeheftet und die Wandungen der Kapseln sind anfangs so dünn und durchsichtig, daß man die darin eingeschlossenen Eier leicht beobachten kann. Eine jede enthält die erstaunliche Anzahl von 600 bis 800 Eiern; noch erstaunlicher ist aber, daß nur eine geringe Menge junger Schnecken, etwa 4 bis 12, aus der Kapsel hervorgehen. Die bekannten norwegischen Naturforscher Koren und Danielssen verfolgten die Entwicklung der Embryonen und stellten die Behauptung auf, nicht aus einem Ei, wie sonst im Thierreiche, ginge das Junge hervor, sondern 40 bis 150 Eier ballten sich zusammen, um nach dieser Vereinigung sich zu einem Embryo umzugestalten. Es hat sich aber ergeben, daß der Vorgang ein anderer, obwohl nicht minder merkwürdiger ist. Die Anlage des Embryos geschieht aus dem Material eines einzigen Eies. Sobald aber die ersten Organe zum Vorschein gekommen sind, unter ihnen namentlich das schon oben bei Vermetus von uns kennen gelernte Segel und der Fuß, versieht sich das werdende Thierchen mit Mund und Darm und schluckt nun mit wahrhaftem Heißhunger die es umgebenden, nicht zur Entwicklung kommenden Eier ein. Seine Leibeshöhle wird dadurch so ausgefüllt und zu einer dünnen durchsichtigen Hülle ausgedehnt, daß der Irrthum, das kleine Wesen sei ein Conglomerat vieler Eier, verzeihlich ist. Die verschluckten Eier dienen also einfach als Nahrung und versehen in diesem Falle die Stelle des sogenannten Nahrungsdotters, d. h. derjenigen Portion des zu einem Ei gehörigen Dotters, welcher im Verlaufe der Entwicklung nicht direkt sich in die Gewebe und Körpersubstanz des Embryos umwandelt, sondern als Nahrung im Darmkanale des jungen Thieres verdaut wird. Die in den Kapseln enthaltenen Eier sind anfänglich von durchaus gleicher Beschaffenheit, und sind die eigentlichen Ursachen, wodurch nur jene wenigen zur Entwicklung auserwählt werden, unbekannt.

Von den übrigen, den wärmeren Meeren angehörigen Buccinum-Arten kennt man die Entwicklung nicht, doch darf angenommen werden, daß sie denselben Verlauf nimmt.

Buccinum undatum hält sich in der Nähe der sandigen Küsten auf, wo es sich häufig mit Hülfe seines Fußes einbohrt. Dieß geschieht, um den dort sich aufhaltenden Muscheln (Pecten opercularis, Arten von Mactra u. a.) nachzustellen. Der ersten soll sich das Buccinum nicht selten dadurch bemächtigen, daß es den Fuß zwischen die geöffnete Schale schiebt, wobei es allerdings riskirt, arg gekniffen zu werden. Jedenfalls geschieht der Angriff auf die Muschel viel

häufiger durch Anbohren, wie auch die meisten anderen fleischfressenden Bauchfüßer thun. Theils um es als einen gefährlichen Feind der eßbaren Muscheln zu verfolgen, theils um es als Köder zu benutzen, wird von den Fischern dem Buccinum undatum eifrig nachgestellt. Johnston sagt darüber: „Zu Portpatrik, wo das Buccinum undatum die Buckie-Henne heißt, wird sie zu diesem Ende in Körben gefangen, in welche man Stücke von Fischen legt, und die man ¼ Meile vom Hafen oder dem alten Schlosse etwa 10 Faden tief ins Meer hinabläßt, dann aber täglich wieder heraufzieht, um die Schnecken herauszunehmen, welche hineingekrochen sind, um die Fischstücke zu verzehren. Jede Schnecke liefert Köder für zwei Angeln, so daß, wenn man die von allen Booten ausgeworfenen Angeln zusammen auf 4500 anschlägt, so lange als dieß geschieht, täglich 2250 von diesen großen Schnecken zerstört werden müssen, wozu jährlich nicht weniger als 70,000 nöthig sein werden. Und obwohl dieser Bedarf größtentheils nur von einem kleinen Raume gewonnen wird, so scheint davon doch ein größerer Ueberfluß als je dort vorhanden zu sein".

Wenn wir oben sagten, daß wahrscheinlich auch bei den anderen Arten von Buccinum die Entwicklung der wenigen Jungen auf Kosten der größeren Menge der Eier vor sich gehe, so wird man darin durch die Wahrnehmung bestärkt, daß dasselbe auch bei anderen Schnecken geschieht. So bei der dem Buccinum nahe verwandten und denselben Verbreitungsbezirk mit ihm theilenden Purpura lapillus. Man findet die Eikapseln dieses Bauchfüßers ebenfalls an Steinen und anderen Gegenständen angeheftet. Sie gleichen einer kleinen Flasche, welche mit ihrem dünnen Halse befestigt ist. Jede Kapsel ist hermetisch verschlossen und erfüllt mit einer wasserklaren zähen Flüssigkeit, worin 500 bis 600 Eier schwimmen. Auch von ihnen, wie gesagt, erreicht die große Mehrzahl ihr ideelles Ziel nicht, sondern ist das Futter für einzelne Bevorzugte.


Eikapseln von Purpura lapillus. Nat. Größe.

Alle zur Sippe gehörigen Arten zeichnen sich durch Langsamkeit und Trägheit aus, und unsere Purpura lapillus gehört zu denjenigen, welche Tage und Wochen lang an einer und derselben Stelle sitzen bleiben. Nach Steenstrups Beobachtungen geht diese Faulheit noch weiter bei einigen kleinen Formen, die man auf den Stämmen und Aesten der Fächerkoralle (Gorgonia flabellum) und anderen westindischen Gorgonien findet. Sie behaupten hartnäckig ihren Platz und drücken den Mantelrand so fest an die Aeste der Koralle, daß sie selbige ganz umfassen, während die weiche oberflächliche Lage der Gorgonie die Schale umwächst, bis schließlich nur ein kleines Loch zur Communication zwischen Schnecke und Außenwelt übrig bleibt. Aehnlich wie diese Arten auf den biegsamen Hornkorallen lebt eine andre — Purpura madreporarum — auf den indischen Steinkorallen. Im Wesentlichen ist aber dieses Verhalten kein anderes, als wie wir oben von der Mützenschnecke mitgetheilt haben.

Nun giebt es aber zwei der Purpura ganz nahe stehende Gattungen, welche, sich festsetzend, die merkwürdigsten Umwandlungen erleiden, Magilus und Rhizochilus. Anfangs frei, werden sie nicht nur seßhaft, sondern es geht mit ihrem Gehäuse auch eine solche Formveränderung vor, daß ihre Ernährungs- und Lebensweise dadurch völlig umgestaltet wird. Wir folgen der Beschreibung, welche Steenstrup von diesen Verhältnissen gegeben. Die Jungen von Rhizochilus Antipathum gleichen den Purpura-Schnecken so vollständig, daß man sie mit jüngeren Exemplaren mancher Arten derselben verwechseln kann. Das Gehäus der sich eben festsetzenden Thiere von 3½ Linien Länge hat die beistehende Form. Die längliche Mündung ist nach oben hin abgerundet, nach dem kurzen Kanal zu spitz, und die beiden Lippen sind ganz einfach, bis zur Anheftung, wo denn sowohl die äußere als die innere sich zu verlängern, und die Zweige der Korallen zu umfassen beginnen. Betrachtet man dagegen den späteren Zustand nach der Anheftung, so ist eine merkwürdige Veränderung mit dem Mündungstheile des Gehäuses vor sich gegangen, besonders durch


Junges Exemplar von Rhizochilus Antipathum.

das eigenthümliche Verhalten der Lippen. Dieselben haben sich aufgewulstet und haben einen oder mehrere Zweige der Hornkoralle umfaßt, sich dabei einander genähert, und durch die fortgesetzte Kalkabsonderung hat das Thier gleichsam seine eigne Schalenöffnung zugemauert. Mitunter haben sich mehrere Exemplare so nahe bei einander angesiedelt, daß eines durch des anderen Schale seine Mündung theilweise verschließt. Dieser Verschluß nach der Anheftung ist natürlich kein vollständiger; es bleibt die Kanalöffnung und von hier aus wächst eine Röhre hervor, welche große Aehnlichkeit mit einer Wurmröhre (von Serpula) hat. Da die Hornkorallen, wie wir später sehen werden aus einer festeren Axe und der dieselbe umgebenden weicheren, korkartigen oder fleischigen Substanz bestehen, so muß diese letztere berücksichtigt werden, wenn man sich mit Steenstrup ein vollständiges und anschauliches Bild vom Leben des Rhizochilus verschaffen will. Denn wenn schon die jungen Rhizochilen auf den mit thierischer Masse umgebenen Anthipathesbüschen leben und sich später auf den noch in diesem Zustande befindlichen Korallenstöcken ansiedeln, so wird natürlich die weiche Rindenschicht des Polypen von wesentlichem Einfluß auf die parasitischen Schnecken sein. Obgleich dem dänischen Naturforscher nur getrocknete Antipathesstöcke zu Gebote standen, ließ sich das Verhältniß doch mit Sicherheit feststellen. Alle darauf haftenden Rhizochilen waren mit der eingetrockneten weicheren Polypenmasse überzogen. Indem also die Rhizochilusschnecke sich festgesetzt hat, wird sie nach und nach von den wachsenden und sich ausbreitenden Polypen bedeckt, und in dem Maße, als dieselben sich über ihr aufschichten, verlängert die Schnecke jene Röhre und führt nun in jedem Falle ein von den übrigen Verwandten sehr abweichendes Leben, welches näher zu schildern einem künftigen Beobachter vorbehalten ist.



Aelteres festsitzendes Thier von Rhizochilus Antipathum. Nat. Größe.

Ein ähnliches und doch auch wieder eigenthümliches Verhalten zeigt die andere oben genannte Sippe Magilus, welche nur in einer einzigen Art im rothen Meere vorkommt. Magilus ist eingesenkt in die Blöcke der Steinkorallen. Während aber bei Rhizochilus nur der Kanal zu einer engen Röhre verlängert wird, zieht sich hier die ganze Mündung in eine weite Düte aus. Das ursprüngliche Gehäus und der untere Theil der Düte füllen sich allmälig mit Kalk aus und das Thier rückt in der sich verlängernden Röhre vor, gleichen Schritt haltend mit der sich ausdehnenden Koralle. Wie nun Rhizochilus nicht isolirt steht, sondern sein Schmarotzerverhältniß durch die auf den Madreporen lebenden Purpura-Arten gleichsam vorbereitet wird, so ist auch der Uebergang von den frei lebenden Schnecken zum Magilus antiquus kein jäher, sondern wird durch die Sippe Leptoconchus vermittelt. Auch diese Thiere leben im Innern von Steinkorallen, ihr Gehäus wächst aber nie zur Röhre aus. Leptoconchus ist also gewisser Maßen der Jugendzustand von Magilus.

Die artenreiche Sippe Murex, Leistenschnecke, hat den Außenrand mit einem Umschlage oder Wulste umgeben, der beim Wachsthum auf den Windungen in Gestalt wulstiger, faltiger oder zackiger Längsbinden zurückbleibt. Mindestens drei Reihen solcher Wülste verlaufen bis zur Spitze des Gewindes. Von den mit sehr langem Kanale und lang bestachelten Arten ist Murex brandaris im Mittelmeere gemein. Er lebt auf Schlammboden und wird in großen Massen gesammelt und zu Markte gebracht. Einen mäßig langen, gebogenen Kanal und nur stumpfe Höcker auf den Wulsten hat Murex trunculus, ebenfalls eine der häufigsten, auf felsigem Grunde lebenden Schnecken des Mittelmeeres.

Bei Gelegenheit der Murices oder Stachelschnecken kommt Rumph auf die sogenannten Meernägel oder Onyxe, nämlich die Schalendeckel zu sprechen. Wir wollen der Kuriosität halber einige Anführungen machen, woraus die sonderbaren Geschmacksrichtungen alter Zeiten

hervorgehen. „Man nennet einen solchen Unguis oder Nagel einen Onyx marina, und ist durch ganz Indien ein bekanntes Räucherwerk, indem es zu allen Räucherpulvern die Hauptingredienz ausmacht. Ich rede von solchen Räucherpulvern, welche bei den Aerzten Thymiamata genannt werden, und womit man auf glühenden Kohlen räuchert. Unter solchen nun macht der Unguis die Hauptingredienz aus, wie die Aloe unter den Pillen. Es hat zwar der Meernagel an und vor sich keinen angenehmen Geruch; denn wenn man ihn in grobe Stücken zerbricht und auf Kohlen leget, so gibt er erstlich einen Geruch, wie die gebratene Garneelen, bald hernach aber neiget sich der Geruch auf Bernstein, oder, wie Dioscorides will, auf Bibergail, mithin ist doch der Geruch, so lange man ihn alleine räuchert, nicht gar zu lieblich; menget man ihn hingegen unter ander Räucherwerk, so gibt derselbe erst den anderen Sachen eine männliche Kraft und Dauer. Denn da mehrentheils alles Räucherwerk aus solchen Hölzern, Harzen und Säften bestehet, welche einen süßen, blumenartigen und starken widrigen Geruch haben, so muß man den Meernagel darunter mengen, um den Geruch kräftig und dauerhaft zu machen. Man möchte also diesen Meernagel mit dem Baß in der Musik vergleichen, welcher, so lange er allein gehört wird, nicht angenehm klinget, aber unter anderen Tönen eine reizende Uebereinstimmung gibt, und die Töne standhaft macht." Wenn wir unter den vielen Recepten noch das auswählen, daß die indischen Quacksalber ein Wenig vom Onyx des Murex ramosus auf einen Stein reiben, „und geben solches wider die Kolik und Bauchgrimmen zu trinken, auch gebrauchen sie den Rauch davon wider die Mutterbeschwerung, jedoch muß man sie im letzteren Fall etwas hart braten oder brennen" — so werden wir uns glücklich schätzen, heute die Schneckendeckel weder als Parfüm noch als Medicin gebrauchen zu müssen.

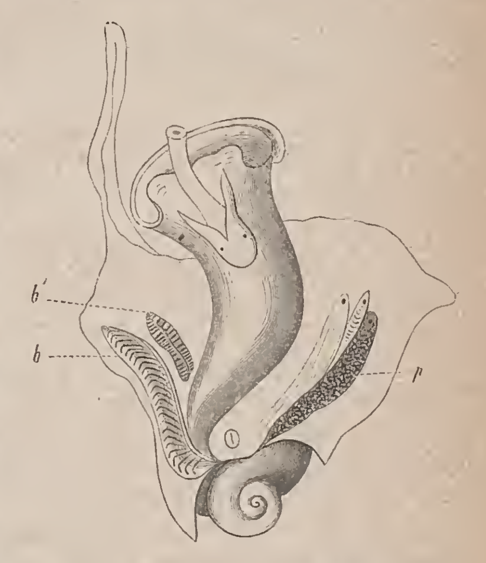
Ein viel wichtigerer und interessanterer Gegenstand, welcher sich an die Naturgeschichte von Purpura und Murex anknüpft, ist die Purpurfarbe, über deren Gewinnung und Eigenthümlichkeiten eine ganze Literatur existirt, ohne daß es zu einer genügenden Klarheit gekommen wäre, bis vor zehn Jahren Lacaze-Duthiers die Angelegenheit durch seine ausgezeichneten Untersuchungen zu einem Abschluß gebracht hat. Als dieser Naturforscher im Sommer 1858 im Hafen von Mahon mit Hülfe eines Fischers allerlei Seethiere aufsuchte, bemerkte er, daß sein Gehülfe seine Kleidungsstücke zeichnete. Er machte die rohen Buchstaben und Figuren mit einem Stückchen Holz; die Züge erschienen zuerst gelblich. „Es wird roth werden", sagte der Fischer, „sobald die Sonne wird darauf geschienen haben." Dabei tauchte er das Holz in die zähe Absonderung des Mantels, den er von einer Schnecke abgerissen hatte, und welche sogleich als Purpura haemastoma — spanisch Corn de fel — zu erkennen war. Der Zoolog ließ auch seine Kleider auf der Stelle zeichnen und machte alsbald die weitere Bemerkung, daß bei Einwirkung der Sonnenstrahlen sich ein höchst unangenehmer und penetranter Geruch entwickelte und eine sehr schöne violette Farbe zum Vorschein kam. Dieß war die Veranlassung zu weiteren von dem schönsten Erfolge gekrönten Nachforschungen, denen wir folgen.

Bekanntlich hat man schon längst aufgehört, sich des von Schnecken gelieferten Purpurs als Färbemittel zu bedienen. Dagegen wissen wir aus den Schriftstellern der Griechen und Römer, daß die Purpurgewinnung ein großer Industriezweig war, und daß nur die Großen und Reichen sich wegen der Kostbarkeit des Stoffes den stolzen Namen der Bepurpurten — purpurati — beilegen konnten. Heute sehen wir nur an abgelegenen Inseln und Küsten einzelne arme Leute ihre Wäsche mit dem unauslöschlichen Purpur zeichnen, der im Alterthum, als die metallischen und anderen Farben der modernen Chemie unbekannt waren, einen um so höheren Werth haben mußte, als seine Tinten und seine Eigenschaft der Unauslöschlichkeit eben von der Sonne hervorgerufen und bedingt wurden. Im Anfang des vorigen Jahrhunderts beschäftigte sich der berühmte Beobachter der Insekten, Réaumur, an der Küste von Poitou mit den Purpurschnecken. Auch er fand, daß die Substanz violet färbe, erkannte aber merkwürdiger Weise nicht, daß das Hervortreten der Farbe vom Licht abhänge, sondern glaubte, daß der Luftzug dabei im Spiele sei.

Aehnliche und andere Irrthümer begingen andere Schriftsteller, unter deren Mittheilungen sich sogar die Angabe findet, daß die Purpurfarbe von einem Fische herstamme, während ein anderer aussagt, eine von den Hirten gefundene Muschel gebe sie.

Was die Eigenthümlichkeiten der Purpurmaterie angeht, so ist sie, wenn man sie aus dem Organ nimmt, worin sie sich findet und welches unten näher beschrieben werden soll, weiß oder blaßgelblich. Die einzelnen Arten von Purpura und Murex variiren darin. Den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird sie anfänglich citronengelb, dann grünlich gelb; dann geht sie in Grün über und wandelt sich endlich in Violet, welches mehr und mehr dunkelt, je mehr es der Sonnen-Einwirkung ausgesetzt wird. Es hängt von dem Auftragen, also von der Menge der Substanz ab, welche Farbennüance des Violet man haben will; der geschickte Färber hat also alle Grade der Schattirungen in der Gewalt. Um die Substanz zu erhalten, bedient man sich am besten eines etwas steifen Pinsels, mit welchem man von der betreffenden Stelle des Mantels sie abstreicht, um sie unmittelbar auf die zu färbenden Stoffe aufzutragen. Lacaze-Duthiers, nicht bloß Zoolog, sondern auch Künstler, sah, daß die Purpurmaterie nach unseren modernen Erfahrungen ein im höchsten Grade brauchbarer photographischer Stoff sei. Er stellte darauf hin eine Reihe sehr gelungener Versuche an, von denen mir, während ich dieß schreibe, mehrere Proben vorliegen. Natürlich hat die Purpurfärbung keine neue Zukunft, allein der Pariser Zoolog glaubt doch, daß die Uebertragung von Photographien mittelst des Purpurs auf Battiste und feine Seidenstoffe, auf Fächer und andere Luxusartikel, wegen der außerordentlichen Zartheit der Tinten der Mühe werth sei.

Wir haben uns nun nach dem Organ umzuthun, in welchem der Purpur abgeschieden wird. Um mit Bequemlichkeit dasselbe vor Augen legen zu können, muß man das Gehäus zerschlagen und das Thier, wie überhaupt jede Schnecke, welche man zerlegen will, herausnehmen. Es bleibt, wie wir gesehen haben, vollkommen unversehrt, sobald der sich an die Spindel ansetzende Muskel durchschnitten ist. Das Herausziehen aus dem unzerschlagenen Gehäuse gelingt nie; die Schnecken lassen sich eher den ganzen Fuß und Kopf abreißen. Man sieht nun am nackten Thiere, wie der Mantelrand sich über die Nackengegend hinweglegt. Zur Linken befindet sich die rinnenartige Verlängerung, durch welche das Wasser zur Kieme tritt. Hinter derselben sieht man schon ohne jegliche Präparation die Kieme (b) durchscheinen, etwas weiter rechts von ihr ein grüngelbliches Band (p). Schneidet man nun, wie in unserer Abbildung zu sehen, den Mantel von vorn nach hinten auf, längs der rechten Seite der Kieme, so liegen beim Umschlagen der Mantellappen die Theile, um welche es sich handelt, zu Tage, wobei auch neben der gelblichen Drüse der Mastdarm und neben ihm der Ausführungsgang der Fortpflanzungsorgane zum Vorschein kommen. Will man nun die Purpursubstanz haben, so hat man weiter nichts zu thun, als mit dem steifen Pinsel über die gelbliche Drüse hinzufahren. Sie allein liefert dieselbe und ist mithin mit dem Namen der Purpurdrüse zu belegen. Indessen macht unser Gewährsmann darauf aufmerksam, daß die meisten, vielleicht alle Schnecken aus dem Mantel eine schleimige Flüssigkeit absondern können, welche ihrem Ursprunge nach mit der Purpursubstanz sich vergleichen läßt, während nur bei einigen



Murex brandaris, ohne Schale.
Mantel zwischen Kieme und Purpurdrüse aufgeschnitten und zurückgeschlagen. b' Nebenkieme.

Sippen, den eigentlichen Purpurschnecken, die Eigenschaft hinzutritt, unter dem Einfluß des Sonnenlichtes in Violet überzugehen. Hier kommen also kleine Differenzen der chemischen Zusammensetzung ins Spiel, welche so fein sind, daß sie in Wort und Ziffer kaum ausgedrückt werden können und nur in der äußersten Verschiedenheit des Effektes sich zeigen.

Obschon wir oben die Farbe, um die es sich handelt, als ein Violet kennen gelernt, folgen wir doch nochmals den Auseinandersetzungen von Lacaze-Duthiers über die Eigenthümlichkeiten derselben und darüber, was die Alten darunter verstanden. Diese Verständigung ist scheinbar sehr unnöthig, indem Jedermann eine bestimmte Farbenvorstellung hat, wenn er angibt: das und das Ding ist purpurn. Als der Pariser Naturforscher seine Zeichnungen und Photographien vorwies, sagte man: das ist Violet, und der Purpur der Alten war roth, der tyrische Purpur blutroth. Und wenn man den römischen Purpur von heute bezeichnen will, spricht man von einem lebhaften Roth, „was man herstellen würde durch einen zinnoberrothen Grund, gedeckt mit Karmin“. Mehrere Maler, welche ersucht wurden, die Farbe eines römischen Purpurgewandes anzugeben, gingen darin gänzlich auseinander. Da nun die untersuchten Schneckenarten ohne Ausnahme ein Violet, wenn auch in verschiedenen Stufen, gaben, so kam es darauf an, an der Hand dieser unumstößlichen Thatsachen die Nachrichten zu vergleichen, welche in den alten Schriftstellern über den Purpur aufbewahrt sind. Da findet sich denn auch, wie nicht anders zu erwarten, daß ihnen die ganze Stufenleiter von Tinten bekannt war, die sich zuletzt im Violet fixirt, und daß auch die aus der Mischung der Stoffe verschiedener Schneckenarten und unter der fabrikmäßigen Behandlung gewonnenen Farben, welche man alle unter dem Sammelnamen des Purpurs begriff, nur durch die größere oder geringere Intensität des Violet und des Glanzes und sonstige die Grundfarbe nicht betreffende Eigenschaften von einander abweichen. Eine beliebte Mischung war die der Farbstoffe der Purpura- und der Murexarten, welche als Amethystfarbe hoch geschätzt wurde. Es kam jedoch sehr auf die Mode an, nach welcher die Färber sich zu richten hatten, und dieselbe, von dem natürlichen Violet ausgehend, mag vorzugsweise auf künstliche, dem Roth sich nähernde Varietäten gerichtet gewesen sein. „In meiner Jugend“, sagt ein Römer, „war der violette Purpur Mode, wovon das Pfund hundert Denare (28½ Thaler) galt; kurze Zeit darauf der rothe tarentinische. Dann kam der tyrische Doppelpurpur, den man das Pfund mit über tausend Denaren bezahlen mußte.“ Die Doppelpurpur-Gewänder — Dibapha — waren der äußerste Luxus; sie wurden zweimal gefärbt und damit ihre Pracht und Kostbarkeit erhöht. Lacaze-Duthiers kommt, indem er seine Untersuchungen zusammenfaßt, zu folgendem Resultat: „Indem ich die Bedeutung des Wortes Purpur als Farbe bestimmen wollte, wendete ich mich an die Malerei. Ich besah Bilder von Meistern, ich ersuchte ebenso geschickte als unterrichtete Maler, mir den Ton, die Tinte anzugeben, die sie anwenden würden, um purpurne Draperien darzustellen. Immer gab es große Verlegenheit und Schwierigkeit, jedoch immer sah ich das Roth vorherrschen. Ich ziehe die Literatur der Malerei zu Rathe und begegne hinsichtlich des Purpurs derselben Unsicherheit. Hält man sich nun aber an die Experimente und die damit verglichenen Nachrichten aus den alten Schriftstellern, so ist es augenscheinlich, daß die Maler, welche Purpur malen wollen, den Ton nach den verschiedenen Perioden ändern müssen. Je weiter man in das Alterthum hinabsteigt, um so mehr ist die vorherrschende Tinte das Violet; je mehr man sich hingegen der Zeit des Plinius (um 80 nach Christus) nähert, um so mehr herrscht Roth vor. Bis zu dem Zeitpunkt aber, wo man sich nicht mehr des von Schnecken gewonnenen Purpurs bediente, mußte ganz gewiß der Grundton der Farbe mehr oder weniger violet sein“.

„Vergißt man nicht, daß ich auf einigen mit der Purpursubstanz der verschiedenen Schnecken ausgeführten Bildern bläuliche und röthliche Töne und Reflexe erhielt; vergißt man ferner nicht, daß die Alten gar sehr die schillernden Purpurgewänder liebten, so wird man bei der Darstellung von Gewandungen immer auf den verschieden nüancirten violetten Grund Roth und Blau auflegen

müssen, was sicher jenen lebhaften und schillernden Tönen entsprechen wird, von denen Plinius und Seneka sprechen."

Die Murex-Arten, mit welchen Lacaze-Duthiers seine Versuche anstellte, waren Murex brandaris, Murex trunculus und Murex erinaceus, wovon die ersteren im Mittelmeere sehr gemein sind, die dritte dem atlantischen Küstengebiete Frankreichs angehört. Im Bau der Farbendrüse stimmen sie vollständig überein. Dasselbe gilt von den beiden Purpura-Arten, Purpura haemastoma und lapillus, die erstere dem Mittelmeere, die andere dem atlantischen Gebiete angehörig. Höchst wahrscheinlich sind alle Arten dieser beiden Sippen mit der Purpurdrüse ausgestattet. Vergleicht man die Beschreibung, welche Plinius von den zur Färberei gebrauchten Schnecken gibt, so stellt sich heraus, daß die Alten unsere heutige Gattung Purpura mit „Buccinum" bezeichneten, Murex aber mit „Purpura". Die Purpurfabriken waren über ganz Italien und Griechenland zerstreut; eine der großartigsten bestand in Rom, wo aus den Schalen der verbrauchten Thiere der „Monte testaceo" angehäuft ist. Ich selbst habe im Frühjahr 1867 in Aquileja die Stelle einer alten Purpurfabrik gefunden. Aquileja ist bekanntlich von den Stürmen der Völkerwanderung so heimgesucht, wie kaum eine andere der berühmten großen Städte des Alterthums. Es stehen nur noch einige Säulen und Reste großartiger Wasserleitungen; die ehemalige Stadt ist in Weingärten und Ackerfeld verwandelt. Man kann aber auf diesem Boden buchstäblich keine Hand Erde aufheben, ohne darin Spuren des einstigen Bestandes einer großen Kultur zu entdecken, und ganz massenhaft kommen diese Dinge zum Vorschein, wenn die Felder tiefer umrajolt werden. Der mir befreundete Güterdirector in Monastero, einem Flecken im Bereiche der zerstörten Stadt, hatte mir mitgetheilt, daß seine Leute bei der tieferen Bearbeitung einer Strecke Feldes unter andern auch auf große Haufen von Schneckenschalen gestoßen seien, es sei also dort wahrscheinlich der Fisch- und Conchylienmarkt gewesen. Obgleich ich bei meinem Besuche das Feld gepflügt und und geeggt fand, war jene Stelle an der hellen Farbe der ausgebleichten Schneckenschalen doch schon von weitem zu erkennen. Es gehörten aber die Tausende von Schalen und Schalentrümmern nur den beiden Species Murex brandaris und trunculus an, so daß über den Grund ihrer Anhäufung wohl nicht der geringste Zweifel aufkommen kann.

Zu den murexartigen Schnecken gehört ferner die große Sippe Spindelschnecke, Fusus. Das Thier hat einen sehr kleinen Kopf, die Fühler stoßen unter einem spitzen Winkel zusammen und tragen die Augen in halber Höhe. Der Fuß ist auch verhältnißmäßig klein. Die Spindelform des Gehäuses verdankt ihre Entstehung dem lang gezogenen spitzen Gewinde und dem langen, von der Basis auslaufenden Kanale. Nur wenige Arten von mittlerer Größe bewohnen die europäischen Meere, so Fusus antiquus. Wie eine ganze Reihe anderer Weichthiere hält sich diese Art im Norden, nämlich an der skandinavischen und schottländischen Küste in geringerern Tiefen auf und steigt in den südlicheren Theilen des atlantischen Oceans in immer tiefere Regionen. Johnston sagt, daß sein Gehäus auf den Shetlandinseln als Lampe gebraucht würde und giebt folgende Beschreibung seines Laiches. Die Laichmasse stellt in ganzer Größe einen stumpfen Kegel von 3 Zoll Höhe und 2 Zoll Breite dar, welcher mit seiner breiten Grundfläche an Felsen in tiefem

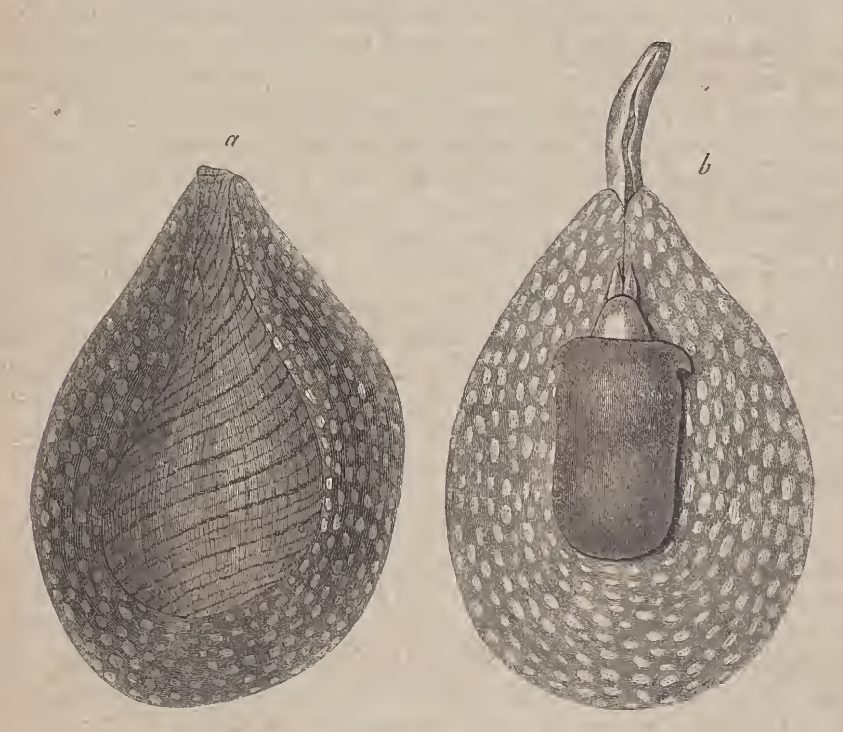


Zwei Eihülsen von Fusus antiquus.

Wasser angewachsen ist. Dieser Kegel besteht aus einer Anzahl von großen Beuteln, welche durch ein starkes knorpeliges Band — Gurt — auf regelmäßige Art mit einander verbunden sind; jede Zelle ist einigermaßen wie ein Fingernagel gestaltet, außen konvex und innen konkav, mit einer starken hornigen äußern Haut, welche an ihrem oberen Rande aufgeschlitzt ist; aber die Oeffnung ist so enge, daß nichts als das Wasser eintreten kann, welches zum Athmen des jungen Thieres nöthig ist. In dieser äußeren Fruchthülle und nur lose damit verbunden liegt ein Beutel

von ähnlicher Form, der aber überall geschlossen ist und aus einer so dünnen und durchsichtigen Haut besteht, daß er dem Einflusse des sauerstoffluſthaltigen Wassers kein Hinderniß entgegengesetzt. Sein Inhalt ist anfangs flüssig und körnig; aber bald sind schattige Stellen zu entdecken und endlich entwickeln sich in jedem Beutel 2—6 Junge, welche, wenn ihre Zeit gekommen ist nur dadurch ins Freie gelangen können, daß der innere Beutel zerrissen oder aufgelöst wird. Die Eikapseln von Fusus norvegicus und Turtoni sind einfacher; sie ähneln zusammengedrückten Flaschen mit kurzem Halse.

Eine Sippe, von welcher bis vor noch nicht zwanzig Jahren nur das Gehäus bekannt war, ist die Birnenschnecke, Pyrula, von der Form ihrer Schale auch wohl Feigenschnecke (Ficus, Ficula) genannt. Das Gehäus verläuft an der Basis in einen Kanal, ist ohne Höcker, hat ein kurzes Gewinde, eine platte Spindel, und seine Außenlippe ist ohne Einschnitt. Die Arten gehören theils den tropischen indischen theils den Küsten Centralamerikas an, wo das höchst



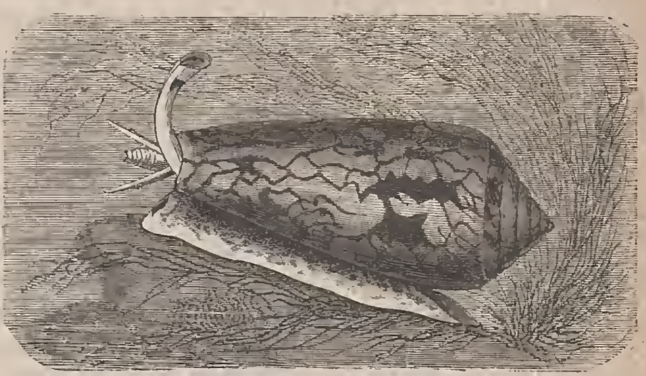
Birnenschnecke (Pyrula decussata). a Von oben. b Von unten.

auffallend gebaute Thier von dem dänischen Naturforscher Oersted lebend beobachtet wurde. Betrachtet man das lebende Thier, während es in Bewegung ist, von oben (in beistehender Figur a), so sieht man, wie eine breite braune Einfassung, welche mit regelmäßigen lichteren Flecken übersäet ist, die Schale umgiebt und zum Theil bedeckt. Man läßt sich bei oberflächlicher Betrachtung leicht zur Annahme verleiten, daß die Schale wie bei Natica und anderen Gattungen auf einem großen Fuße liegt. Jedoch nicht dieser umgiebt so das Gehäus, wie man sich leicht überzeugt, wenn man das Thier umwendet. Da zeigt es sich, daß es der freie Rand des Mantels ist, der hier eine ganz eigenthümliche Entwicklung angenommen hat (Abbildung b). Der Mantelrand, welcher bei den Bauchfüßern im Allgemeinen nur als ein schmaler Saum am innern Rande der Mündung auftritt, verlängert sich bei einigen und schlägt sich auf die äußere Schalenfläche um. Bis zu welchem Grade dieß geschehen kann, wird uns weiter unten die Porcellanschnecke lehren. Auch bei Pyrula hat eine solche Entwicklung stattgefunden, in dem Maße wie bei den Porcellan-

schnecken, aber doch wesentlich verschieden. Die Ausbreitung ist nämlich vorzugsweise in horizontaler Richtung geschehen, als ein flacher, muskulöser und sehr breiter Saum, welcher den Fuß ganz einschließt und in derselben Ebene mit ihm liegt. Indem nun dieser Theil des Mantelrandes sich eng um den Fuß herum legt, bildet er gleichsam eine Fortsetzung desselben und eignet sich denn auch wegen seines starken muskulösen Baues zum Bewegungsorgan: das Thier kriecht mit Hülfe desselben eben so gut, wie mit dem Fuße. Wir versäumen keine Gelegenheit, den Leser auf dergleichen Umwandlungen und Anpassungen aufmerksam zu machen, wo ein Körpertheil und Organ seinem ursprünglichen Zwecke entfremdet und zu neuen Verrichtungen im Dienste des Gesammtorganismus geeignet worden ist.

Verweilen wir noch etwas bei der Ansicht des Thieres von unten. Der lange vorstehende Zipfel gehört ebenfalls dem Mantel an und ist die Rinne, welche das Wasser zur Kieme leitet. Vor dem fast vierseitigen, vorn mit einem Paar zipfelförmiger Anhänge versehenen Fuße kommt der kleine kegelförmige Kopf zum Vorschein. Er trägt die zwei, ebenfalls kegelförmigen Fühler, an deren Außenseite die Augen sitzen. Leider haben wir über die eigentliche Lebensweise des so eigenthümlich gebauten Thieres gar keine Nachrichten. Ob sie im Stande ist, den Mantelrand ganz im Gehäuse zu bergen, giebt Oersted nicht an, es geht jedoch aus den erwähnten Versuchen von Agassiz an amerikanischen Arten über die willkürliche Wasseraufnahme in den Körper und die davon abhängige Schwellbarkeit der Gewebe hervor.

Einige nun folgende Schneckenfamilien werden als Pfeilzüngler zusammengefaßt, indem die Zunge zwei Reihen langer, hohler, zuweilen mit Widerhaken versehener Zähne trägt, deren jeder an seiner Basis mit einem langen Muskelfaden versehen ist. Natürlich dienen diese Zähne zum Aufspießen der Nahrung, wie die Zunge aber in diesem besonderen Falle eigentlich gebraucht wird, scheint noch Niemand direkt beobachtet zu haben. Unter ihnen nimmt die Familie der Kegelschnecken (Conoidea) den ersten Platz ein, nicht nur wegen der Menge der Arten, deren jetzt an 400 bekannt sein mögen, sondern auch wegen der Schönheit der Gehäuse, welche zu den besonderen Lieblingen der Schneckenhaussammler gehören. Für ein Exemplar des Conus cedonulli wurden einst 300 Guineen angesetzt. Das Gehäus der Kegelschnecke ist allgemein bekannt. Es ist eingerollt, meist verkehrt kegelförmig. Das Gewinde ist nämlich so kurz, daß es oft nur ganz unmerklich über den hinteren Theil oder den Umgang der letzten Windung hervorragt. Die Mündung ist eine schmale Längsspalte mit einfacher geradliniger Außenlippe und oben mit einer Spur von einem Kanale. Dem entsprechend hat das Thier einen langen schmalen Fuß, welcher einen kleinen schmalen nagelförmigen Deckel trägt. Der Kopf ist klein und schnauzenförmig, die Fühler klein und cylindrisch. Nicht weit von ihrer Spitze sitzen die Augen. Die Athemröhre ist bald kurz bald halb so lang als die Schale. Bei den Kegelschnecken liegen, wie bei den übrigen eingerollten Schnecken (Oliva, Cypraea), die Umgänge so eng über einander, daß, wenn dieselbe die anfängliche Dicke beibehielten, für die Eingeweide nicht hinreichender Platz wäre. Man kann sich aber an Durchschnitten und durch Vergleichung älterer mit jüngeren



Kegelschnecke (Conus textilis).

Exemplaren überzeugen, daß die in den jüngeren Thieren gleich dick angelegten Schalenwände zum großen Theil wieder von beiden Seiten aufgelöst werden. Von den anatomisch nachweisbaren drei Schalenschichten bleibt nur die innere übrig*).

Die Beobachtungen über die in ziemlichen Tiefen, meist auf Schlammgrund wohnenden Thiere sind so sparsam, daß man nicht einmal weiß, was sie fressen. „Sie sollen sich von Pflanzen nähren", sagt Philippi, „was mit der Bewaffnung ihrer Zunge nicht übereinzustimmen scheint." Rumph giebt von mehreren Arten an, daß sie gegessen würden; dasselbe geschieht mit dem Laich von Conus marmoratus: „er bestehet in einem Klumpen, der wie verwirrter Zwirnfaden aussieht, und ist weiß, roth, knorpeligt und gut zu essen, eben wie das Thier selbst auch". Derselbe alte Schriftsteller macht Mittheilungen über artige Schmucksachen die aus den genannten und ähnlichen Conchylien in Ostindien einst angefertigt wurden. „Man suchet sie sehr häufig zusammen, um Ringe daraus zu machen, die nicht allein von den indischen, sondern auch holländischen Weibern an den Fingern getragen werden. Diese Ringe werden mit großer Mühe verfertigt, und zwar ohne Werkzeug. Denn sie schleifen den Kopf der Schale auf einem rauhen Stein ab, bis man inwendig alle Höhlen der Gewinde zu sehen bekömmt. Den Hintertheil der Schnecke schlagen sie dann mit Steinen herunter oder sägen ihn mit einer dünnen Feile ab. Das Uebrige aber wird so lange geschliffen, bis ein Ring daraus wird. Aus jeder Schnecke können nicht mehr als zwei dergleichen Ringe gemacht werden. Diese Ringe sind weiß, glatt und glänzend wie Elfenbein, denn die schwarzen Flecken der Schnecke dringen nicht durch und können abgeschliffen werden. Etliche machen diese Ringe glatt, andere schneiden sie aus, daß sie mit Körnern und Laubwerk besetzt sind; wiederum andere wissen sie so künstlich zu bearbeiten, daß sie ein erhabenes Häuschen mit einem schwarzen Flecken daran lassen, als ob es ein ordentlicher Ring mit einem eingefaßten Steine wäre."

Der berühmte Muschelsammler und Kenner Chemnitz, zählt in einem Zusatze zu dem betreffenden Abschnitte aus Rumph's Raritätenkammer noch eine Reihe seltener Kegelschnecken sammt ihren glücklichen Besitzern auf. Der „mehrgemeldete" Bürgermeister d'Aquet in Delfft war damals (1766) der alleinige Besitzer des „Orangen-Admiral". Vor diesem aber war der „Ober-Admiral" die allervornehmste Schnecke. Für den „eigentlichen Admiral" hat man fruchtlos 500 Gulden angeboten. — „Alle diese beschriebenen Tuten sind nun vom ersten Rang, und wenn man ein Kabinet haben will, das werth geschätzt wird, so muß man vorzüglich diese trachten zu besitzen, wiewohl sie sehr beschwerlich zu bekommen sind. Inzwischen giebt es nicht allein unter den Tuten, sondern auch unter den anderen Geschlechtern rare Schnecken." Wir entnehmen aus diesen Proben, wie diesen fleißigen und durch ihre Sammelwerke nützlich gewordenen Dilettanten der vorigen Jahrhunderte eigentlich jede höhere Weihe abging. Auch dem unsrigen fehlen diese nüchternen Krämerseelen von Naturfreunden nicht, über ihnen aber stehen die Millionen, welche mit der Kenntniß der Naturprodukte sich auch das Verständniß zu erringen suchen. Und das ist der Fortschritt, den die Menschheit seitdem auf diesem Gebiete gemacht hat.

Fast noch artenreicher ist eine zweite Sippe der Pfeilzüngler, Pleurotoma, deren Schale ein langes Gewinde und als charakteristisches Kennzeichen einen gespaltenen Außenrand der Mündung besitzt.

---

*) In dem von uns vielfach benutzten und äußerst reichhaltigen Werke von Johnston (Einleitung i. d. Conchyliologie), ist S. 500 die Vermuthung ausgesprochen, daß auch einige Bernhard-Krebse die Fähigkeit besäßen, die von ihnen bewohnten Schneckenschalen aufzulösen. Dieß ist entschieden nicht der Fall, sondern die allerdings sehr häufig zu beobachtende Zerstörung der Schalensubstanz geht immer von einem Schwamme aus (Suberites domuncula), welcher sich auf den von den Krebsen bewohnten Schneckengehäusen ansiedelt. Man vergleiche oben Seite 637.

Die noch übrig bleibenden, durch einen Athemsipho ausgezeichneten Kammkiemer haben wiederum, wie jene Reihe der Kammkiemer ohne Athemröhre, eine langgestreckte Reibemembran der Zunge mit sieben Zähnchen oder Platten in jeder Reihe und sind daher Bandzüngler.

Darunter bildet die Porcellanschnecke, Cypraea, den Stamm einer der wichtigsten, ja, „mit Berücksichtigung der volkswirthschaftlichen Bedeutung der Cauris", die wichtigste aller Schneckenfamilien. Die Thiere dieser und der benachbarten Sippen haben einen ziemlich dicken Kopf, mit langen, schlanken, einander genäherten Fühlern, an deren Grund außen auf einem Höcker die Augen sitzen. Der Mantel ist auf beiden Seiten sehr weit ausgebreitet und kann so umgeschlagen werden, daß er das Gehäus größtentheils oder ganz bedeckt. Demselben wird dadurch ein besonderer Glanz verliehen, der sie, in Verbindung mit der theils sehr lebhaften und bunten, theils sehr zarten Färbung zu den in erster Reihe beliebten Gattungen der Sammlungen gemacht hat. Wir lassen die eingehende und treffende Schilderung Pöppig's folgen. „Vielleicht genießt keine Conchyliengattung eine so alte und so allgemeine Beliebtheit wie diese, mag nun ihre Häufigkeit oder wirklich große Zierlichkeit den Grund abgeben. In allen Erdgegenden und selbst bei sehr rohen Völkern begegnet man ihr als Zierrath der Wohnungen oder der Personen, und einige ihrer Arten gelten durch uralte Uebereinkunft in manchen Ländern als Scheidemünze. Solche Gunst verdienen die Gehäuse dieser Schnecken aus mehreren Gründen; sie gefallen durch feine Abrundung, nehmen leicht eine spiegelnde Politur an, geben an Härte dem Marmor nicht nach und leuchten in lebhaften Farben. Auch unter dem wissenschaftlichen Gesichtspunkte erregen sie Aufmerksamkeit, denn sie verändern in verschiedenen Lebensaltern ihre Gestalt im auffälligsten Maße und sollten, wie man ehedem glaubte, nach ganz eigenthümlichen Gesetzen sich vergrößern. Von den Altersverschiedenheiten lassen mindestens drei Stufen sich nachweisen. Ganz junge Gehäuse sind glatt, einfach grau gefärbt, höchstens mit drei undeutlichen Querbinden versehen. Ihr Spindelrand ist nach oben glatt und gewölbt, nach unten konkav, der Außenrand dünn. In etwas reiferem Alter schwellen beide Seiten des Mundsaumes so viel an, daß schon der Gattungscharakter unterscheidbar wird; zugleich hat denn der Mantel große seitliche Ausbreitungen erhalten, die sich nach oben über dem Gehäuse zusammenlegen und eine mit Kalk gemischte Schleimschicht ablagern, die zur oberen, nun ganz verschieden gefärbten Schleimschicht verhärtet. Die letztere hat aber nicht die Dicke, die sie an dem vollendeten Gehäuse zeigt; auch fehlen in dieser Periode dem noch etwas klaffenden Mundsaume die Querfalten. Die im dritten Zeitraume stehenden, also ganz ausgebildeten Gehäuse erkennt man an der Annäherung der stark gefalteten Seiten des Mundsaumes an einander, an der Dicke der durch den umgeschlagenen Mantel aufgetragenen obern Schalenschicht, endlich an einem heller gefärbten, über den Rücken der liegenden Conchylie hinlaufenden, oben und unten die Mündung erreichenden Streifen, der wohl die Stelle bezeichnet, wo die umgeschlagenen Mantellappen sich mit ihren Rändern berührten, und der an jüngeren Gehäusen nie gefunden wird. Bei Arten, die in größten Mengen aus wärmeren Meeren zu uns gebracht werden, finden fleißige Sammler es nicht schwer, ganze Reihen von Exemplaren zur Darlegung dieses Bildungsganges zusammenzubringen."

„Eine andere, gerade nicht ungewöhnliche aber mißverstandene Erscheinung veranlaßte die älteren Forscher zu dem Glauben, daß entweder die Schalenvergrößerung bei den Cypräen nach ganz anderen Gesetzen geschehen müsse, als bei anderen Weichthieren, oder daß die Schale wohl gar periodisch abgeworfen werde, wie der Hautpanzer eines Krebses. Wenn man die Mündungsseite einer Porcellanschnecke betrachtet, so dringt sich von selbst der Gedanke auf, daß hier die Vergrößerung des Gehäuses nicht in gewöhnlicher Weise, d. h. durch Bildung eines neuen Umganges aus der vergrößerten Außenlippe, geschehen könne, denn diese ist nicht allein beinahe rechtwinklig über die Mündung hinüber und gegen den Spindelrand gebogen, sondern auch nach innen umgerollt. Träte hier Vergrößerung ein durch Ablagerung entlang dem Rande, so müßte nothwendig in kurzer Zeit die Mündung verstopft werden. Da man nun von derselben Species

ziemlich kleine Gehäuse mit ausgebildetem Mundrande besaß und sie, weil man die eigentlichen Zeichen der Altersverschiedenheit nicht kannte, für jüngere hielt, so kam man, um das sonst unbegreifliche Wachsthum zu erklären, auf die Annahme, daß das Thier periodisch den ganzen Mundsaum auflöse, einen neuen Umgang ablagere, einen neuen Mundsaum herstelle und so zur gewöhnlichen Normalgröße des Gehäuses gelange. Früher schon hatte man den Gedanken an das Herausschlüpfen des Thieres aus dem zu eng gewordenen Gehäuse fallen lassen. Allein sowohl die eine als die andere Vermuthung ist unrichtig. Man hatte bei ihrer Aufstellung ganz vergessen, daß unter allen organischen Wesen, den Pflanzen sowohl als den Thieren, bei einer und derselben Species es sowohl große als kleine Individuen gäbe, Unregelmäßigkeiten, die man zwar nicht zu erklären vermag, deren Vorkommen aber bei allen niederen Thieren und zumal bei den Mollusken außer allem Zweifel steht. Eine Tiger-Porcellanschnecke von 2 Zoll Länge ist, wenn anders die Mundränder genähert, umgerollt und quer gefaltet sind, ebenso eine erwachsene, als eine doppelt so große; sie wird leben, aber niemals mehr ihr Gehäus vergrößern, indem sie selbst die ihr individuell zukommende Größe erreicht hat."

Die Aufklärung, daß der Wulst der Mündung erst nach vollendetem Wachsthum sich bildet, hat schon Rumph gegeben, dessen Beschreibung der Tiger-Porcellanschnecke (Cypraea tigris) nebst allgemeineren Bemerkungen über die Sippe und ihre Benutzung wir zur Vervollständigung des Obigen mittheilen. Wenn er von Weibchen spricht, so macht er „nur diesen Unterschied in so weit und in dem Verstande, weil man die leichtesten und glattesten Schneckenschalen gleichsam vor Weibchen zu halten pfleget". Es heißt: „Es ist diese Schnecke die größte und schönste ihres Geschlechts, denn sie ist fast so groß als eine kleine Faust und hat einen sehr runden und glatten Rücken, welcher recht dichte mit schwarzen Tropfen, unter welchen sich auch kleinere braune und gelbe befinden, besetzt ist und über die ganze Länge einen goldgelben Strich hat, welcher sich jedoch nicht an allen befindet. Je mehr nun diese schwarzen Tropfen einander gleich sind, in je höherem Werth wird auch diese Schnecke gehalten. — Wenn die Porcellanen aus der See kommen, so glänzen sie wie ein Spiegel; was den Bauch oder das Untertheil der Schnecke betrifft, so ist derselbe zwar nicht sehr flach, jedoch so eben, daß sie darauf liegen kann, sonst aber sehr weiß und glänzend. Von dem Thier bekömmt man nichts, als einen dünnen Lappen zu sehen, welcher fast auf die nämliche Art, wie die Schale gesprenkelt ist, nämlich mit schwarzen, braunen und gelben Tropfen, auf welchen sich weiße Körnchen befinden. Die, welche man für das Weibchen hält, ist vor dünner und leichter Schale, welche fast ihre vollkommene Größe erhält, ehe sich die eine Lippe der Mündung, die scharf und so dünne wie Pergament ist, umwickelt. Diese Schale ist recht schön mit schwarzer, blauer und gelber Farbe gezeichnet, und je mehr sie blau sind, je höher werden sie geschätzet. Man findet sie an solchen Stranden, die einen weißen Sand haben, auf welchem große Klippen einzeln liegen. Sie halten sich mehrentheils unter dem Sand verborgen; denn alles was von der Schale aus dem Sande hervorragt, wird rauh und matt von Farbe. Wenn aber der Mond neu oder voll ist, alsdann kriechen sie aus dem Sande hervor und hängen sich an die Klippen. Man hat viele Mühe, das Thier also heraus zu bringen, daß die Schale ihren schönen Glanz behält. Der sicherste Weg ist, daß man die Schnecke in heißes Wasser wirft. Darnach muß man vom Fleisch so viel als möglich herausziehen und alsdann die Schale an einen schattigen Ort hinlegen, damit die Ameisen das übrige herausfressen. Alle zwei oder drei Jahre muß man diesen Schneckenschalen, wie man es zu nennen pflegt, zu trinken geben, das ist: man muß sie einen halben Tag in Salzwasser legen, hernach mit frischem Wasser abwaschen und in der Sonne trocken werden lassen". Rumph erzählt ferner, daß diese und andere Porcellanschnecken nur von den ärmsten Volksklassen auf Kohlen gebraten und gegessen würden, daß aber ihr Genuß oft von übeln Folgen begleitet sei. Die Eingeborenen hätten die Regel, daß alle glatten und glänzenden und die roth gefleckten Schnecken sich nicht zur Speise eigneten, daß hingegen alle rauhen und stacheligen eine gute Kost gäben.

Die wichtigste ihrer Sippe ist die Cypraea moneta, Cauri. Diese Porcellanschnecke ist weißlich oder gelblich, breit eiförmig, seitlich am Hinterende mit vier stumpfen Höckern. Sie wird ½ bis ¾ Zoll lang. In größter Menge kommt sie an den Maladivischen Inseln vor, wo sie, nach älteren Angaben, zwei Mal im Monat, 3 Tage nach dem Neumond und drei Tage nach dem Vollmond eingesammelt wird. Sie dürfte wohl auch an den übrigen Tagen des Monats zu haben sein. Von da aus wird sie theils nach Bengalen und Siam, vorzugsweise aber nach Afrika verschifft. Der Hauptstapelplatz für den afrikanischen Cauri-Handel ist Zanzibar. Von der Ostküste Afrikas gehen seit Jahrtausenden große Karavanen mit diesem Artikel, der Geld und Waare ist, nach dem Inneren. Ganze Schiffsladungen wiederum werden von europäischen Schiffen von Zanzibar abgeholt und an der Westküste gegen die dortigen Produkte, Goldstaub, Elfenbein, Palmöl, ausgetauscht. Ueber den erstaunlichen Verkehr mit diesem Gelde in den Negerreichen Innerafrikas giebt unter anderen Barth's berühmtes Reisewerk vielfach Nachricht. In Gure hatten 700,000 Stück den Werth von 330 Thaler, also etwa 2120 den von 1 Thaler und es beliefen sich die Einkünfte des Herrschers auf 30 Millionen Muscheln. Ihr Werth ist natürlich dem Cours unterworfen und hängt von der Zufuhr und der Entfernung ab. Gewöhnlich sind sie zu Hunderten auf Schnüre gereiht, um das Zahlgeschäft zu verkürzen. An manchen Orten ist dieß jedoch nicht Mode und müssen die Tausende einzeln abgezählt werden. Nach den Angaben in Beckmann's 1793 erschienener Waarenkunde war, so lange die Holländer Ceylon besaßen, dieß der wichtigste Stapelplatz für die Cauris, von wo sie in Körben, in Ballen von je 12000 Stücken oder für Guinea in Fässern versendet wurden. Eine Zeit lang wurde mittelst der Cauris der ganze afrikanische Sclavenhandel betrieben, indem für 12000 Pfund 500 bis 600 Sklaven eingekauft werden konnten. Gegen die Mitte des 18. Jahrhunderts hatte sich der Preis schon verdoppelt, und sind dann, als die Küstendistrikte mit dem Muschelgeld überschwemmt waren, andre Tauschobjecte an dessen Stelle getreten.

Wir erwähnen noch die nächst verwandte Gattung, die Eischnecke (Ovula). Das Thier ist ganz wie bei Cypraea beschaffen; das Gehäus eingerollt, an beiden Enden zugespitzt und in einen Kanal ausgezogen. Von Ovula oviformis, mit schneeweißer, inwendig violetter Schale, einer der größten Arten, theilt Rumph mit, daß sie bei den Bewohnern der Insel Korea in hohen Ehren steht. Nur die Vorfechter und diejenigen Krieger, welche einige Köpfe ihrer Feinde aufweisen konnten, durften das Gehäus um den Hals oder im Haarschopf tragen. Auch wurden die Schilde damit verziert.

Die von den älteren Conchyliologen gewöhnlich mit den Stachelschnecken vereinigten Tritonshörner, weichen nicht nur in dem Bau der Zunge, sondern auch in der Bildung des ganzen Kopfes von jenen ab. Ihr Kopf ist nämlich groß und tritt zwischen den Fühlern hervor. Diese sind lang und kegelförmig und tragen die Augen außen, ungefähr in der halben Länge. Aus der Mundspalte unterhalb des Kopfes kann das Thier einen ziemlich langen Rüssel herausstrecken. Das Gehäus ähnelt in so fern denen der Stachelschnecken, als es unten in einen Kanal verlängert ist. Es ist mit dornenlosen Höckern besetzt, welche entweder abwechselnd auf den Windungen oder auch, aber seltener, einzeln stehen. Von der Hauptsippe, Kinkhorn, Trompetenschnecke (Tritonium) lebt das große Tritonium nodiferum im Mittelmeere. Es ist die Buccina der Alten, von welcher es heißt:

Buccina jam priscos cogebat ad arma Quirites.
(Die Buccina rief schon die alten Quiriten zu den Waffen.)

Auch andere größere Arten wurden und werden noch als Kriegstrompeten gebraucht, namentlich Tritonium variegatum. Was Rumph über dasselbe mittheilt, ist von den Neueren nicht überholt worden. „Die größten Schnecken dieser Art sind über 1½ Schuh lang und 6 bis 7 Zoll hoch. Ihre Spitze ist mehrentheils etwas abgebrochen, auch ist die Schale mit weißen und rothen

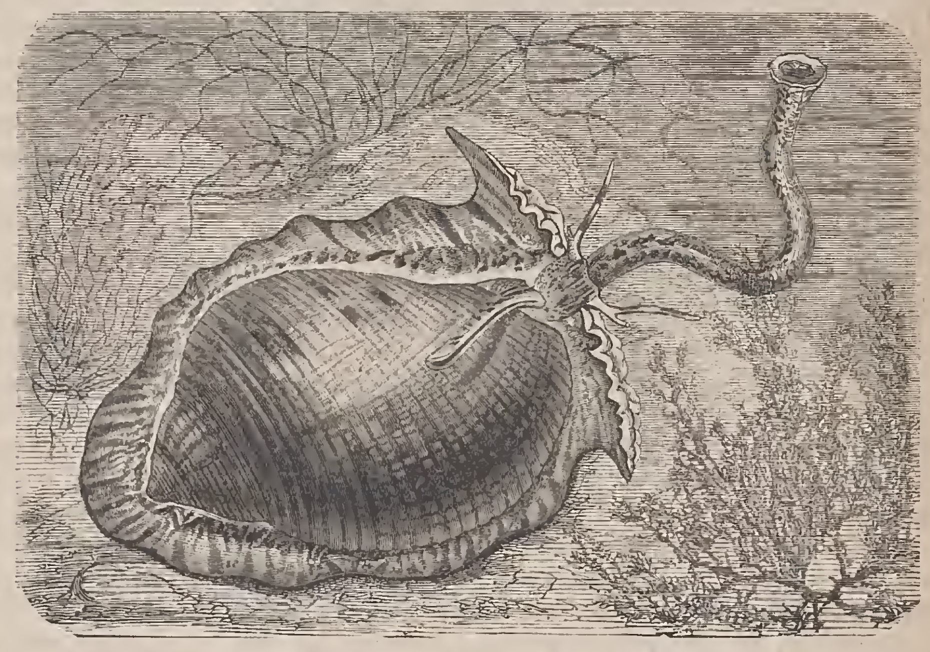
groben Grießkörnern besetzt, welche man erst mit Scheidewasser erweichen und alsdann mit einem Messer abkratzen muß. Diese Schnecken werden unter die vornehmsten Raritäten gerechnet, und wenn sie rein sind, so gelten sie sogar auf diesen Inseln gemeiniglich drittehalb Gulden. An der Insel Amboina findet man sie selten; mehrentheils kommen sie von den südöstlichen Inseln. Ihr Aufenthalt ist die Tiefe des Meeres und zuweilen kriechen sie auch in die Fischreusen. Die Alphoresen, die wilden Bewohner der Insel Korea, gebrauchen diese Schnecken statt der Trompeten, indem sie in dem mittleren Ring eine Oeffnung machen, durch welche sie blasen."

„Man hat diesen Schnecken den Namen Kinkhörner gegeben, weil sie kinken (klingen) oder sausen, wenn man ihre Mündung an die Ohren hält, und die gemeinen Leute machen einander weis, daß dieses Sausen eben ein Zeichen ihrer Aechtheit wäre, weil man gleichsam das Brausen der See in denselben hört." Was nun diese Eigenschaft des Kinkens angeht, so ist sie keineswegs auf unsere Schnecken beschränkt. Alle halbwegs größeren Schneckenhäuser geben einen guten Resonnanzboden ab für den verschiedenartigsten Lärm, während bei absoluter Stille auch das Tritonium variegatum die Schallwellen nicht zurückwerfen kann und nicht saust.

Welche Rolle die Tritonshörner auf den Bildern, den Statuengruppen und Reliefs der Rococozeit spielten ist männiglich bekannt. Wer kennt sie nicht, die pausbäckigen Tritonen, auf Delphinen reitend im Gefolge der schönen Meeresgöttin Galathea? Wer hat nicht einen, im Geschmack jener glücklich überwundenen Zeit angelegten Park mit seinen Grotten besucht, wo die wirklichen Kinkhörner und andere große Schnecken- und Muschelgehäuse zwischen Korallen und Tropfsteingebilden eingefügt sind?

Die Sippe der Faßschnecken (Dolium) ist in mehrerer Beziehung interessant. Das Gehäus ist dünnschalig, bauchig, oft beinahe kugelig, die Mündung davon weit, unten ausgeschnitten, nicht in einen Kanal verlängert; die Außenlippe meist verdickt und in der ganzen Länge gekerbt. Das Thier hat einen länglich eiförmigen, großen und dicken Fuß, der vorn etwas geöhrt ist, und von dem Thier durch die Aufnahme einer großen Quantität Wasser stark aufgebläht werden kann. Der Kopf ist flach und breit und zwischen den Fühlern beinahe geradlinig. Diese sind lang und tragen die Augen außen auf ihrem verdickten Grunde. Die Athemröhre ist dick, ziemlich lang und wird über die Schale zurückgeschlagen getragen. Auch der Rüssel ist sehr groß und dick. Alle Arten, mit Ausnahme einer einzigen, bewohnen die südlichen Meere. Diese eine aus dem Mittelmeere, das Faß (Dolium galea) ist die größte Schnecke dieses Gebietes, ausgezeichnet durch den besonderen Bau und eine ganz eigenthümliche Abscheidung ihrer Speicheldrüsen. Sie zerfallen in eine vordere festere und eine hintere größere schwammige Abtheilung, welche letztere mehr als ein Reservoir für die in der eigentlichen Drüse abgeschiedene Flüssigkeit zu dienen scheint. Sie erreichen den bedeutenden Durchmesser von 1½ Zoll. Als Troschel in Messina mit zoologischen Untersuchungen beschäftigt war, brachte man ihm ein großes lebendes Exemplar von Dolium galea, welches gereizt, seinen einen halben Fuß langen Rüssel hervorstreckte und alsbald aus der Mundöffnung über einen Fuß weit einen Strahl einer wasserklaren Flüssigkeit hervorspritzte. Troschel nahm zu seinem höchsten Erstaunen wahr, daß dieser Speichel den Kalkstein des Fußbodens zum Brausen brachte, gerade wie eine Säure; und die spätere sorgfältige chemische Analyse ergab, daß in diesem Speichel, außer schwefelsauren Salzen 2⁷⁄₁₀ Procent freie Schwefelsäure und ³⁄₁₀ Procent freie Salzsäure vorhanden ist. Aus welchen Stoffen das Thier diese Mineralsäuren bezieht, ist unbekannt; ganz räthselhaft aber ist es, wie diese ätzenden Substanzen in dem Körper der Schnecke aufbewahrt werden können. Im Magen der untersuchten Thiere fand sich Seetang mit verschiedenen Kalkresten, welche nicht angegriffen waren, aber sich beim Zusatz des Speichels sofort auflösten, woraus mit Sicherheit geschlossen werden kann, daß dieser Speichel nicht bestimmt ist, mit der Nahrung vermischt zu werden, sondern nur, wie in dem gegebenen Falle, als Vertheidigungsmittel ausgespritzt wird.

Der bekannte österreichische Konsul und Sprachforscher, Dr. G. von Hahn, hat in sehr ingeniöser Weise wahrscheinlich zu machen gesucht, daß unsere Faß- oder Tonnenschnecke das Vorbild für die spiraligen Ornamente der ionischen Säule gewesen sei. „Eben so gut", sagt er, „wie heut zu Tage neapolitanische Fischer aus dem Muschel- und Schneckenwerk ihres Strandes schöne Festons zu verfertigen und damit an hohen Festtagen ihre Kirchen zu schmücken verstehen, dürften wohl auch schon im Alterthum die Küstenbewohner zu den zierlichen Erzeugnissen ihres Strandes gegriffen haben, wenn es die an diesem gelegenen Heiligthümer ihrer Götter zu schmücken galt. Unter dem Muschelwerk des Mittelmeeres zeichnet sich aber die ihm eigenthümliche Tonnenschnecke



Tonnenschnecke (Dolium perdix). Ein Drittel der Größe.

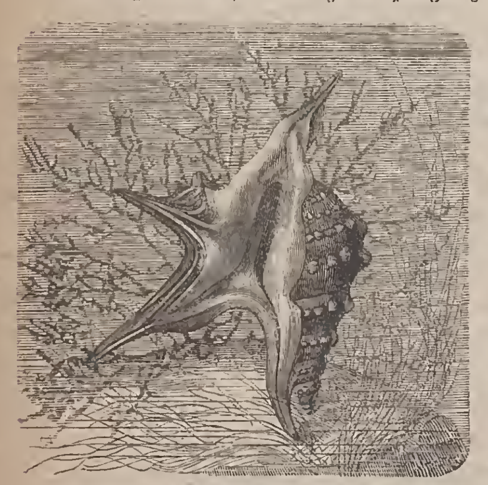
nicht nur durch ihre Größe aus, denn sie erreicht mitunter die Größe eines Menschenkopfes, sondern auch durch die große Schönheit ihres Gewindes und dessen Rippen." Die Hauptresultate der interessanten Vergleichung der Kunstform mit dem Naturprodukt sind, daß das Gewinde der Tonnenschnecke sowohl in der Zahl seiner Umgänge als in der Konstruktion seiner Spirale der sogenannten Volute des ionischen Kapitäls entspricht, daß mit der inneren Seite des Außenrandes des Gehäuses sich die über den Kanal des ionischen Knaufes laufenden Verbindungskurven beider Voluten wenigstens annähernd herstellen lassen, und daß die konvexen Rippen der Außenseite des Gehäuses sich auf der inneren Seite in Kannelüren verwandeln, welche große Aehnlichkeit mit den Kannelüren des ionischen Säulenschaftes haben, und daß sogar ihre Anzahl annähernd der Anzahl der ionischen Kannelüren entspricht.

Mit den Dolien theilen die Helmschnecken oder Sturmhauben (Cassis) die Familieneigenthümlichkeiten des großen Fußes mit seitlichen Ausbreitungen, des sehr langen Rüssels, der wie auf kleinen Stielen am Grunde der Fühler stehenden Augen, u. a. Der Mantel der Sturmhauben bildet einen schleierförmigen Fortsatz über den Kopf und verlängert sich in eine lange zurückgeschlagene Athemröhre. Das Gehäus ist, nach dem conchyliologischen Ausdruck, aufgeblasen, mit kurzem spitzen Gewinde. Die Mündung gewöhnlich eng und lineaksch, unten mit einem

kurzen, plötzlich auf den Rücken gebogenen Kanal. Die Innenlippe zeigt einen stark entwickelten Umschlag, welcher am Spindelrand gerunzelt oder gefaltet ist; die Außenlippe ist außen verdickt, innen häufig gezähnt. Daß auch bei diesen Schnecken, wie bei den Cypräen das Wachsthum mit einer Auflösung der früher gebildeten Lippenwülste stattfinden kann, wie wir oben ausführlicher mit Pöppig's Worten auseinander gesetzt, hat ebenfalls schon Rumph beobachtet. „Da die neu anwachsenden Windungen", heißt es bei ihm, „sich über die alte Lippe ansetzen, so muß das Thier nothwendig durch eine natürliche, doch wunderbare Eigenschaft alles, was ihm im Wege ist, wieder wegschaffen oder solches durchfressen können. Man kann dieß gar deutlich sehen, wenn man die Schnecke entzweischlägt, denn man nimmt alsdann am inneren Theil der Windungen nichts als lauter kleine Merkmale der alten Lippe wahr, welche an dem äußeren Theile der Windungen deutlich zu sehen sind." Die Arten, unter denen sich Cassis cornuta durch Größe, Dicke und Schwere der Schale auszeichnet, leben meist in geringeren Tiefen in der Nähe des Strandes auf Sandgrund, wo sie sich, den verschiedenen Muscheln nachstellend ganz oder fast ganz eingraben. Für die in den Raritätenkabinetten aufzuhebenden Stücke, empfahl man nur solche Exemplare, welche ganz im Sand eingegraben waren, da „soweit sie mit dem Rücken aus dem Sand vorragen, sie mit Seeschlamm bewachsen und unansehnlich sind".


Sturmhaube (Cassis glauca).

Mit Aporrhais sind wir zu denjenigen zwei Familien gelangt, welche man früher bei alleiniger Berücksichtigung des Gehäuses Flügelschnecken nannte, welche jedoch, wie sich gleich zeigen wird, in den Weichtheilen wesentlich verschieden sind. Das Gehäus der wenigen Arten von Aporrhais, von welchen jedoch Aporrhais pes pelicani, der Pelikansfuß in den europäischen Meeren sehr gemein, ist spindelförmig und geht am Grunde in einen Kanal oder vielmehr in einen breiten gefurchten Zipfel aus. Auch bei dieser, sowie bei den folgenden Gattungen und überhaupt allen Flügelschnecken ist die jugendliche Gestalt des Gehäuses sehr verschieden von der fertigen. Die Außenlippe ist anfangs ganzrandig; erst nach und nach entwickeln sich die verschiedenen Flügel, Fortsätze und Finger mit ihren Furchen und Umschlägen. Das Thier unserer Schnecke hat den Kopf in eine flachgedrückte, vorn ausgerandete Schnauze verlängert. Die langen fadenförmigen Fühler tragen die Augen außen auf einem Höcker. Der Fuß ist klein, aber ganz zum Kriechen eingerichtet, beiderseits abgerundet. Der Mantel des vollständig ausgewachsenen Thieres ist nicht sehr erweitert und, wo die Schale Finger hat, nur


Der Pelikansfuß (Aporrhais pes pelicani).

in Zipfel vorgezogen, jedoch vermuthlich zu der Zeit, wo diese Schalentheile gebildet werden, stärker entwickelt.

Von den Gattungen Strombus und Pterocera, den eigentlichen Flügelschnecken, ist das Thier sehr sonderbar gestaltet. Der Fuß ist fast unter einem rechten Winkel geknickt, etwas zusammengedrückt, am Rande gerundet, sein vorderer Theil kürzer, ausgerandet, der hintere sehr lang, am Ende mit einem beinahe sichelförmigen hornigen Deckel, welcher die Mündung nicht verschließen kann. Wegen der Beschaffenheit des Fußes können die Thiere daher nicht kriechen, sondern sie springen, d. h. sie schieben den hinteren Fußtheil unter den vorderen und schnellen sich dann in die Höhe. Eine sehr anschauliche Beschreibung dieses Organes giebt Rumph. „Es ist ein besonderes Kennzeichen dieses Geschlechtes, daß sie an der Mündung ein langes Beinchen haben, welches der Farbe und der Gestalt nach einem Meeronyx (d. i. Deckel) gleicht. An der äußeren Seite ist es scharf gezackt, unten zugespitzt und oben an einem harten Fleisch, so einem Händchen gleich sieht, befestigt. Hiermit vollbringt das Thier nicht allein seinen Gang und stößt sich damit von einer Stelle zur andern fort, sondern ficht auch damit, als mit einem Schwerte, meisterlich, und stößet Alles, was ihm im Wege ist, damit weg.“ Als er einige seiner sogenannten „Fechter“ (Pugiles) mit anderen Schnecken in eine Schüssel legte, wurden diese bald durch die ungestümen Bewegungen der Fechter hinausgeworfen. Er giebt auch an, daß diese bei Amboina gemeine Art von den Eingeborenen zwar gegessen werde, aber bei häufigerem Genuß einen übeln bockartigen Schweißgeruch verursache.


Flügelschnecke (Strombus lentiginosus).

Doch kehren wir zur allgemeinen Beschreibung der Flügelschnecken zurück. Der Kopf trägt zwei dicke, cylindrische Stiele, an deren Enden die meist überaus großen, lebhaft gefärbten Augen sitzen, während die Fühler auf der Innenseite dieser Stiele in Gestalt dünner Fäden entspringen. Zwischen den Augen ist der Kopf in eine lange, nicht zurückziehbare Schnauze verlängert. Der Mantel ist groß, aber sehr dünn und hat meist ein fadenförmiges Anhängsel, welches im oberen Kanal der Schalenmündung liegt.

Das Gehäus der Strombus-Arten endet unten in einem kurzen Kanal, die Mündung ist linealisch. Die Außenlippe ist gewöhnlich flügelartig ausgedehnt, kann oben in einen Lappen sich verlängern, ist jedoch nie mit langen Fortsätzen oder Fingern versehen. Die sämmtlichen über 60 Arten gehören den tropischen Meeren an. Eine der gemeinsten, Strombus gigas, wird so massenhaft aus Westindien gebracht, daß man nicht selten die Gartenbeete damit eingefaßt findet; häufig auch ist sie als Ampel und Blumenvase benutzt. Die Schale erreicht eine Länge von 1 Fuß und wird über 4½ Pfund schwer. Um zu verstehen, wie das Thier trotz dieser Bürde seine hüpfenden Bewegungen auszuführen vermöge, wolle man nicht vergessen, was wir schon einmal bei Gelegenheit der schwerbepanzerten Krebse erinnert, daß die Gewichtsverhältnisse im Wasser sich gänzlich zu Gunsten der sich darin aufhaltenden Lebewesen ändern.

Von Strombus weicht Pterocera nur in der Gestalt des Gehäuses ab, indem die Außenlippe, wenn das Gehäus ausgewachsen, unten eine sehr deutliche Bucht und einen gefingerten Flügel zeigt, dessen Finger anfangs rinnenförmig, zuletzt geschlossen sind. Bei einigen sind die Finger nur nach einer Seite gerichtet, bei der Teufelsklaue aber (Pterocera chiragra) nach beiden Seiten. Das Dutzend Arten, welche bekannt sind, bewohnt nur die heißen Zonen.

Die nun folgende Unterordnung hat Troschel nach der Beschaffenheit der Reibeplatte Fächerzüngler (Rhipidoglossata) genannt. Es lassen sich stets mehr als sieben Längsreihen der Platten oder Zähnchen unterscheiden und außerdem schließen sich an jede Querreihe jederseits noch zahlreiche schmale Blättchen an, welche fächerförmig neben einander liegen. Auf dem Rücken liegt eine große Athemhöhle, welche die aus zwei Blättern bestehende Kieme enthält. Schale und Fuß sind sehr verschieden gestaltet, doch hat erstere immer eine ganzrandige Mündung, ohne Kanal oder Ausschnitt, und letztere ist von beträchtlicher Größe. Alle hierher gehörigen Thiere sind Pflanzenfresser, welche sich meist an den felsigen Küsten aufhalten.

Nur die Familie der Neritiden enthält auch zahlreiche Bewohner des süßen Wassers, fast alle aus der Gattung Nerita. Das Thier hat einen breiten, flachen, verkehrt herzförmigen Kopf, auf dessen unterer Seite der große gefaltete Mund sitzt, und welcher zwei lange spitze Fühler trägt. Außen am Grunde derselben sitzen die Augen auf einem kurzen Stiel. Das Gehäus ist halbkugelförmig, unten flach und ungenabelt; die Mündung ganz und halb kreisrund. Der kalkige Deckel hat innen einen Fortsatz, welcher beim Verschwinden der Schale hinter den Spindelrand greift. Man hat die im Meere lebenden Arten von den in den Teichen und Flüssen wohnenden generisch trennen wollen, allein, wie so oft, läuft auch hier die Art- und Gattungsspalterei auf eine Haarspalterei hinaus. Nahe an 300 Arten sind fast über die ganze Erde verbreitet. Davon ist in Mitteleuropa Nerita fluviatilis, die gemeine Schwimmschnecke, sehr gemein, ein etwa 4 Linien hohes, 5 Linien breites Thierchen, welches in Flüssen und Bächen, Teichen und Sümpfen an Steinen und Wasserpflanzen gefunden wird. Ihr buntes, roth oder violet gegittertes Gehäus ist zwar dünn, aber von einer, bei unsern Süßwasserconchylien ungewöhnlichen Festigkeit. Wie bei so vielen Thiergattungen, deren Arten im salzigen oder im süßen Wasser vorkommen, giebt es auch von Nerita eine Anzahl Brakwasser-Formen und solche, welche in Wässern von sehr verschiedener chemischer Beschaffenheit ausharren. Eine bloße Abart der Nerita fluviatilis ist es, welche, Nerita minor genannt, in Unzahl in den mannsfeldischen Salzseen vorkommt.


Gemeine Schwimmschnecke (Nerita fluviatilis).

Die auffallende Erscheinung, welche wir oben von der Entwicklung von Buccinum und Purpura erwähnt, daß nämlich nur wenige Embryone sich auf Kosten der zahlreichen gelegten Eier ausbilden, wiederholt sich auch bei Nerita fluviatilis. In den nur ½ Linie großen kugligen und mit harter Schale versehenen Eikapseln*) sind 40 bis 60 Eier enthalten. Nur ein einziges davon entwickelt sich zu einem Embryo, welcher auf einer sehr frühen Stufe mit Mund und Speiseröhre versehen wird und allmälig die ganze Schaar seiner nur der Idee nach bestehenden in Wirklichkeit aber als Dotterklumpen beharrenden Geschwister aufleckt. Er wird dadurch so groß, daß er schließlich die Kapsel ganz ausfüllt und aus ihr durch Abheben des halbkugelförmigen Deckels austritt. Er ist während seines Eilebens zwar mit einem Velum oder Segel versehen

---

*) Sowohl von Nerita fluviatilis als von ausländischen Arten (Nerita pulligera) wird angegeben, sie trügen ihre Eier (Eikapseln) auf dem Rücken. Die erste sehr unbestimmte Nachricht ist bei Rumph; schon O. Fr. Müller spricht jedoch seine Zweifel darüber aus und meint, es möchte irgend ein anderer Laich gewesen sein. Der erfahrene Johnston tritt ihm bei.

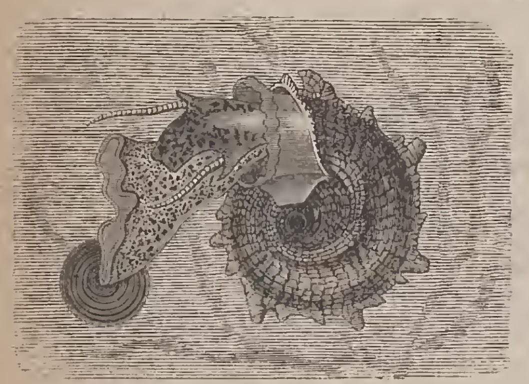
gewesen, hat aber diesen Zustand, in welchem die meisten jungen Bauchfüßer noch eine Zeit lang als frei schwimmende Larven verbleiben, beim Auskriechen schon ganz hinter sich.

Die in den Gewässern, namentlich den Flußmündungen Ostasiens und Polynesiens heimische Navicella (etwa 18 Arten), welche dort als vikariirende Form für Nerita auftritt, verdient unsre Aufmerksamkeit, weil sie eine neue Modifikation des Deckels zeigt. Dieser, von kalkiger Beschaffenheit, versieht hier nicht den Dienst, zu dem er sonst bestimmt ist, sondern steckt ganz im Fleische des Fußes und erinnert so gewisser Maßen an jene Schalen der Nacktschnecken (Limax), welche zeitlebens in Form einer schildförmigen Absonderung im Mantel verborgen bleiben.

Eine Familie, welche schon, wenn auch nicht, wie Philippi sagt, von Anbeginn der Schöpfung, doch in den Schichten unterhalb des Steinkohlengebirges, welche man bisher für die die ältesten Versteinerungen führenden hielt, angetroffen wird, ist diejenige der Kreiselschnecken. Dieser Name paßt allerdings nur für diejenigen Gattungen, deren Gehäus mehr oder minder deutlich kreiselförmig ist, allein die Uebergänge von diesen Formen durch mehr gedrückte zu fast ganz schüsselförmigen, bei wesentlich gleicher Beschaffenheit des Thieres, sind so ununterbrochen, daß das Beschränken der Familie auf jene eine reine Willkür ist. Allerdings drängt sich die Nothwendigkeit dieser Verallgemeinerung, wie Philippi nachweist, nur bei allseitiger Berücksichtigung der untergegangenen Arten auf, allein diese haben eben für die Auffassung und Erkenntniß der Lebewelt genau dieselbe Geltung, als die noch heute lebenden. Wer also in einem größern zoologischen und paläontologischen Museum Gelegenheit hat, die zahlreichen, von Philippi in seinem Handbuche aufgeführten Gattungen in möglichst zahlreichen Arten hinter und neben einander zu ordnen, gewinnt wieder einmal (wie z. B. bei den Heliceen) aus unmittelbarer Anschauung die Ueberzeugung, daß die Begrenzung von Familien und Gattungen auf Konvention beruht, wobei oft die unbedeutendsten Zufälligkeiten bestimmend einwirken. Am bequemsten für die Naturforscher der alten Zeit sind diejenigen Pflanzen und Thiergattungen, welche, so zu sagen, im Laufe der Jahrmillionen sich konsolidirt haben. Darwin und seine Anhänger haben gezeigt, wie man sich in diesen Fällen das Verschwinden von Zwischen- und Uebergangsformen zu denken habe. Solche Arten und Gattungen, deren scharfe Sonderung nie eine ursprüngliche, sondern eine allmälig gewordene ist, gewähren derjenigen Naturbetrachtung Befriedigung, welche an der Aufstellung guter Beschreibungen sich genügen läßt. Wer aber von der bloß beschreibenden Auffassung der Form und der Lebensweise zur tieferen Ergründung des Herkommens und Werdens der Lebensform sich gedrängt fühlt, dem müssen gerade diejenigen Formenkreise die anziehendsten sein, innerhalb welcher die Menge und Manchfaltigkeit durch lauter Uebergang vermittelt wird. Darauf haben wir, wieder einmal, bei dieser Gelegenheit hinweisen wollen, ohne, nach den Grenzen unseres Werkes, an die Ausführung der Vergleichung denken zu können.

Von den eigentlich kreiselförmigen Schnecken kann man mit Oken die Gattung Turbo Rundmund nennen. Das Thier hat den Kopf in eine Schnauze verlängert. Auf der äußeren Seite der langen Fühler stehen die gestielten Augen, und zwischen den Fühlern ragen zwei Stirnlappen hervor. An jeder Seite des Fußes finden sich meist drei Fäden und häufig noch eine gefranste Haut. Der Umfang des Gehäuses ist stets abgerundet, die Oeffnung beinahe kreisförmig, der Deckel dick und kalkig. Früher waren die Deckel des Turbo rugosus und mehrer tropischer Arten als sogenannte „Meer-Nabel" (Umbilicus marinus) in den Apotheken gebräuchlich, namentlich gegen Sodbrennen. Abgesehen davon, daß manche Arten dieser pflanzenfressenden Schnecken den Menschen zur Nahrung dienen, sind die dicken Gehäuse der größeren wegen ihrer technischen Verwendung nicht unwichtig. Namentlich werden sie von den Chinesen benutzt, um mit den prächtig perlmutterglänzenden Stücken die lackirten Möbel und Schränke zu belegen. Rumph nennt als eine solche Art den großen Oelkrug, Turbo olearius, die sich an den felsigen Küsten der

mollukischen Inselwelt in der Brandung gesellig aufhält und daher schwer zugänglich ist. Zu den oben bei den Clausilien (S. 800) angeführten Beispielen von Lebenszähigkeit gesellt sich der ebenfalls in Ostindien heimische Turbo pagodus, die Pagode oder der papuanische Kreisel. Das Thier hält sich oberhalb des Wasserspiegels an den Klippen auf, wo es nur von der Brandung bespritzt wird. Rumph erhielt die am Strande von Nussanive gesammelten Exemplare über 7 Monate ohne Wasser und Nahrung lebendig, ein anderes Exemplar lebte nach einem Jahre Einsperrung noch. An diese Zähigkeit knüpfte sich der sonderbare Gebrauch der Eingeborenen, diese Schnecken in ihre Kleiderkasten zu legen, um, wenn das Thier vor der gewöhnlichen Zeit starb, ein Zeichen zu haben, daß etwas aus den Behältnissen gestohlen sei. — Ohne mit dem trefflichen Rumph und seinen Zeitgenossen die kleinen Arten von Turbo, wie aller der Gattungen, zu denen ansehnliche Arten gehören, für Quisquiliae, d. h. unnütze Kleinigkeiten zu halten, mit denen sich abzugeben nicht die Mühe verlohne, stehen wir doch auch hier von weiteren Aufzählungen ab, um Delphinula als eine benachbarte Gattung anzureihen. Es ist eine Kreiselschnecke von flachkegelförmiger Gestalt mit tiefem Nabel und kreisrunder Mündung. Unsere Species zeichnet sich am Gehäuse durch Querbinden mit kurzen Stacheln, so wie lappigen Höckern oben an der Windung aus. Das Thier weicht von den übrigen Kreiselschnecken nicht wesentlich ab, besitzt jedoch weder Stirnlappen noch Seitenfäden. Der kreisrunde dünne Deckel ist hornig.



Delphinula laciniata.

Noch enger mit Turbo ist jedoch Trochus, der Okensche Eckmund, verwandt, wie jener ausgeprägt kegel= oder kreiselförmig, aber mit mehr oder weniger kantigem Umfange, auch ist die Mündung niedergedrückt, und das bequemste Kennzeichen, die Gehäuse der beiden Sippen auseinander zu halten, ist die rautenförmige Mündung von Trochus gegen die runde von Turbo. Der Arten von Trochus sind fast noch einmal so viele beschrieben, als von dem anderen, über 200 und zwar aus allen Meeren. Die hübscheste der wenigen Arten der europäischen Meere ist Trochus ziziphinus. Die Bewegungsweise dieses Thieres läßt sich gut beobachten, wenn man es an der Wand eines Glases kriechend mit der Loupe betrachtet. Es gleitet nicht durch wellenförmige, die ganze Sohle zugleich einnehmende Zusammenziehungen und Dehnungen, sondern durch schrittartiges Vorwärtssetzen der einen und der anderen Längshälfte, obschon die Sohlenfläche ungetheilt ist. Gosse vergleicht dieß nicht übel mit einem Gehversuch in einem elastischen Sacke. Da übrigens die an der französischen Küste vorkommenden Arten der in diese Familie gehörigen Phasianella dieselbe Gangweise haben, nur ausgeprägter, indem ihr Fuß durch eine Längsfurche getheilt ist, so dürfte jene Marschirfähigkeit eine allgemeinere Eigenschaft sein.

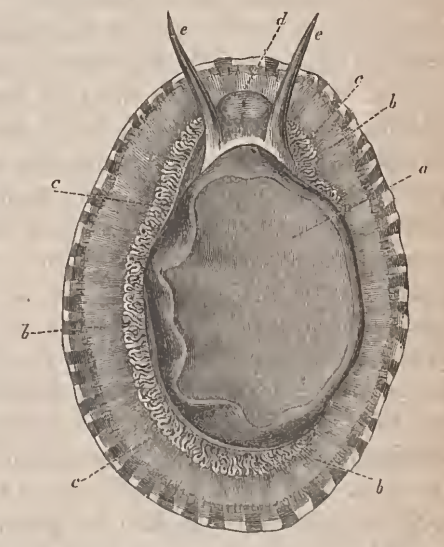
Wegen zahlreicher, meist fossiler Zwischenformen reihen sich an die obigen Gattungen die Seeohren (Haliotis) so natürlich an, daß es nicht nöthig ist, eine besondere Familie aus ihnen zu bilden. Zwar das Gehäus hat kaum noch eine Aehnlichkeit mit den gestreckteren Formen der Kreiselschnecken. Es gleicht ungefähr dem menschlichen Ohr und ist flach und schüsselförmig. Die Windungen wachsen so rasch, daß die letzte den bei weitem größten Theil bildet. Sie ist auf der linken Seite mit einer dem Rande parallelen Reihe von Löchern versehen, durch welche das Thier fadenförmige Anhänge des Fußes steckt und das Wasser zu den Kiemen tritt. Von außen ist die Schale nicht schön, oft gerunzelt oder auch mit grünlichen und röthlichen Streifen gezeichnet. Die Innenseite aber irisirt in den herrlichsten Farben, unter denen Kupfergrün vorherrscht. Eine

ziemlich ausgedehnte rauhe Stelle bezeichnet den Anfang der Verwachsung des Thieres mit dem Gehäuse. Aber auch das Thier ist mit allerlei Anhängen schön geziert, indem auf der über die Schale hervorragenden Mantelfalte grüne und weiße Fransen und Fäden sich erheben. Die Seeohren leben in der Strandzone, jedoch in der Region, daß sie bei der Ebbe nicht ganz aufs Trockne gesetzt werden. Sie lieben die felsigen Ufer und halten sich über Tag meist unter Steinen versteckt, um während der Dunkelheit die Tange abzuweiden. Mehr als 70 Arten sind über die Meere der heißen und gemäßigten Zone verbreitet. Der englische Kanal ist ihre Nordgrenze. Im Mittelmeere ist Haliotis tuberculata gemein, begabt mit allen den anziehenden äußeren Eigenschaften ihres Geschlechts. Dieselbe geht im adriatischen Meere bis über die Mitte der dalmatinischen Küste. Am Strande von Lesina habe ich kleinere Exemplare unter Steinen gefunden.

Wir treten nun in den Kreis von Gattungen mit völlig napfförmiger Schale, zunächst von einigen solchen, welche nach der Beschaffenheit der Reibeplatte noch Fächerzüngler sind. Da ist zuerst Fissurella. Ihr Gehäus ist schild- oder kegelförmig, im Umriß oval und in dem nicht eingerollten Wirbel mit einem ovalen oder länglichen Loch durchbohrt. Aus diesem ragt der Mantel in Gestalt einer kurzen Röhre hervor, welche in die Kiemenhöhle führt. Von den mehr als 80 Arten gehören nur einige unseren Meeren an. So findet sich in der Nordsee die kleine Fissurella reticulata, im Mittel- und adriatischen Meere Fissurella graeca.

Die gleichfalls napfförmige Schale von Emarginula, Ausschnittschnecke, hat in der Mittellinie einen vom Vorderrand ausgehenden tiefen oder seichten Einschnitt. Auch von dieser können wir eine Art an unseren Küsten beobachten, die Emarginula reticulata (oder fissura). Das zierliche ¾ Zoll lange Thierchen hält sich am Meeresgrunde in der Nähe der Küsten auf. Nur bei den stärksten Ebben der Nordsee und des atlantischen Oceans wird es mitunter bloßgelegt. Es ist nicht lohnend, wie Gosse mittheilt, auf die Beobachtung der Thiere im Aquarium viele Zeit zu verwenden; sie sind so außerordentlich träge und machen so wenig Anstalt, den Rand ihrer Schale zu lüften, daß es scheint, als hätten sie gar keine Gewohnheiten, außer dieser. Wir dispensiren uns daher auch von der Aufzählung anderer Gattungen, die in der Schalenbildung diese und jene kleine Abweichung zeigen und deren Lebensweise gleich still beschaulich ist.

Die ungemein artenreiche Gattung Patella, Napfschnecke, von der man weit über 100 Arten kennt, bildet für sich eine dritte Unterordnung der Vorderkiemer, welche von der Stellung der Kiemen den Namen Kreiskiemer führt. Die Schale ist flach kegelförmig, mit eiförmiger Oeffnung und nach vorn gerichtetem Wirbel. Auf der Innenseite sieht man einen fast hufeisenförmigen Eindruck, die Befestigungsstelle des Muskels, welcher Thier und Schale verbindet. Das Thier hat den Kopf in eine kurze dicke Schnauze (d) verlängert, mit zwei langen spitzen Fühlern (e) an deren Grunde außen die Augen sitzen. Der Mantelrand ist oft gefranst (b), und unter ihm verläuft ein nur durch den Kopf unterbrochener Kranz von kleinen Kiemenblättchen (c), innerhalb welcher die breite Kriechsohle (a) sichtbar ist. Von den inneren Organen verdient namentlich die enorm lange Zunge erwähnt zu werden, welche mit sechs Reihen von Zähnchen besetzt ist.



Algierische Napfschnecke (Patella algira). Von unten.

Die meisten Napfschnecken sind Bewohner der Strandzone, viele derjenigen Region, welche regelmäßig bei Ebbe entblößt wird. Wir haben oben mehrere im Verlauf ihres Lebens fest-

wachsende Schnecken kennen gelernt. Obwohl die Patellen nie anwachsen, schließen sie sich doch hinsichtlich ihrer ungemeinen Trägheit und Unbeweglichkeit am nächsten an jene Gattungen an. „Man kann", sagt Johnston, „dasselbe Thier tage-, sogar jahrelang genau an derselben Stelle finden. Nachdem diese eigenthümliche Befestigungsweise an ein und derselben Stelle in ihrem Jugendzustande begonnen hat, suchen sie selten mehr eine andere auf, sondern modeln den unteren Rand ihrer Schale bei deren allmäliger Vergrößerung nach allen Unregelmäßigkeiten des Felsens. Es ist ziemlich allgemein bekannt, wie fest sie sitzen. Réaumur hat erprobt, daß ein Gewicht von 28 bis 30 Pfund erforderlich war, um ihre (der Patella vulgaris) Haftkraft zu überwinden. Diese erstaunliche Kraft in einem so kleinen und stumpfsinnigen Thiere hängt nicht von der Muskelbeschaffenheit des Fußes, noch von einem mechanischen Eingreifen seiner Oberfläche in die Poren des Steines, noch von Bildung eines luftleeren Raumes unter der Schale ab; Réaumur hat alle diese Erklärungen mittelst einiger entscheidender Versuche widerlegt. Er schnitt das Thier, als es auf dem Stein festsaß, vom Scheitel bis zur Spitze in zwei Hälften und machte andere tiefe Einschnitte in wagerechter Richtung, um auf diese Art alle Muskelkraft der Sohle zu zerstören und alle vermutheten luftleeren Räume unter der Schale auszufüllen; aber die Haftkraft blieb so stark, als vor dem Versuche. Selbst der Tod zerstört dieselbe nicht. Sie hängt gänzlich von einem Leim oder Kleister ab, welcher, wenn auch unsichtbar, doch eine sehr beträchtliche Wirkung hervorbringt. Wenn man einer abgelösten Napfschnecke den Finger an die angeheftet gewesene Fläche hält, so bemerkt man ein sehr fühlbares Festhängen, obwohl kein Leim sichtbar ist. Benetzt man aber jetzt denselben Fleck mit etwas Wasser, oder durchschneidet man den Grund des Thieres, so daß das in ihm enthaltene Wasser darüber fließen kann, so erfolgt kein Anhängen des Fingers mehr, der Leim ist aufgelöst worden. Es ist daher dieses das Auflösungsmittel der Natur, wodurch die Thiere selbst den Zusammenhang mit dem Felsen aufheben können. Wenn der Sturm wüthet, oder der Feind droht, klebt sich das Thier fest an seine Unterlage; ist aber die Gefahr vorüber, so preßt es, um sich von seiner Einzwängung wieder zu befreien, etwas Wasser aus dem Fuße, wodurch der Leim aufgelöst und das Thier befähigt wird, sich selbst zu erheben und zu bewegen. Die klebende Flüssigkeit sowohl als das auflösende Wasser werden in einer unendlichen Menge hirsenartiger Drüschen abgesondert; und da die Napfschnecke diese Stoffe nicht so schnell absondern kann, als sie erschöpft werden, so kann man das Befestigungsvermögen des Thieres dadurch zerstören, daß man versucht, es 2 bis 3 mal hinter einander abzureißen."

So schön diese Theorie klingt, so kann ich doch nicht ganz mit ihr einverstanden sein; im Gegentheil halte ich dafür, daß das Ansaugevermögen das kräftigste Mittel für die so schwer zu überwindende Anheftung der Napfschnecken ist. Beschleicht man eine über dem Wasserspiegel sitzende Patella, so trifft man sie häufig mit vollständig gelüfteter Schale an. Giebt man ihr in diesem Zustande mit einem Holz oder Hammer einen mäßigen Stoß, so fällt sie ab. Oft aber ist sie unmittelbar vor dem Stoße im Stande, blitzschnell, durch Zusammenziehung des Fußes und Schalenmuskels den Schalenrand auf die Unterlage aufzusetzen. Gelingt ihr dieß, so ist sie angeheftet. Abgesehen davon, daß es ein sehr wunderbarer Leim wäre, der im Nu ergossen werden und in demselben Augenblicke den Körper an den Felsen anleimen könnte, überzeugt man sich auch bei den meist vergeblichen Bemühungen, die Patella unversehrt vom Steine zu lösen, daß die größte Schwierigkeit darin besteht, den Rand der Schale zu lüften. Dieser ist aber unmöglich in der Geschwindigkeit auch angeleimt worden. Hat man einmal einen kleinen Keil unter eine Seite des Schalenrandes gebracht, so hat man zwar immer noch einen ziemlichen Widerstand zu brechen, die eigentliche Kraft der Schnecke ist aber überwunden.

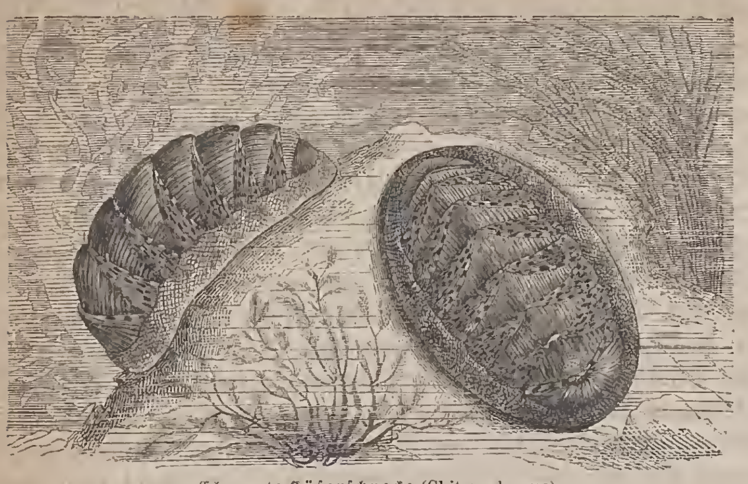
Ueber die Lebensweise der an den europäischen Küsten gemeinen Napfschnecke (Patella vulgata) hat ein Herr Lukis auf der Insel Guernsey interessante Beobachtungen gemacht. „Der Ortwechsel der Napfschnecken", sagt er, „muß zur Vermeidung jeden Irrthums an einem und demselben Individuum beobachtet werden, und man wird dann sehen, wie es vorsichtig umherkriecht

und immer regelmäßig wieder zu seinem Lieblingsruheplatz zurückkehrt, wo der Rand der Schale überall genau in die Unebenheiten der Oberfläche einpaßt, auf der es sich befestigt. Hier mag es rasten und, wenn die Muskelkraft durch die lange Zusammenziehung erschöpft ist, in sorgloser Erschlaffung ausruhen: denn ein plötzlicher Stoß oder Schlag in wagerechter Richtung genügt dann, um es leicht seiner Stelle zu entrücken. Es ist ferner den Fischern und den armen Leuten, welche die Patella zur Nahrung aufsuchen, wohl bekannt, daß sie leichter bei Nacht als bei Tag einzusammeln sind. Sollte dieß nicht die Zeit sein, wo sie nach Futter gehen und zugleich von der Fluth bedeckt sind? Die Bewegung der Napfschnecke ist langsam und bedächtig; und so oft, als das Festsaugen erneuert werden soll, wird das Hinterende der Schale (soll wohl heißen „der Rand der Schale"!) in genaue Berührung mit dem Steine gebracht, der bei weicher Beschaffenheit die Eindrücke ihrer Randzähne einnimmt. Der Pfad eines, genauer Beobachtung unterworfenen Thieres wurde hierdurch über eine mehrere Ellen lange Strecke sichtbar gemacht. Er behielt fortwährend dieselbe Regelmäßigkeit und war noch seiner beharrlichen Drehung nach links halber bemerkenswerth. Die Pfade der Napfschnecke auf Granit und anderen harten Felsarten bieten im ersten Augenblick dasselbe Ansehen dar, weichen aber bei genauer Betrachtung sehr ab. Bei einer ersten Beobachtung war ein großer Theil eines feinkörnigen Syenitgesteins mit Spuren von dieser Schnecke überzogen; der Rest aber schien wie gefirnißt durch eine dünne Haut von einer Fucus-Art, ohne irgend welche Spuren auf seiner Oberfläche. Anfangs konnten keine Patellen entdeckt werden; es fand sich aber bald ein Spalt im Felsen, worin sich 5 bis 6 Napfschnecken befestigt hatten, deren jede ihren geraden Pfad zum Weidegrund hatte. Mit Hülfe einer Loupe ergab sich, daß die auf dem Felsen befindlichen Spuren Ueberreste jener Tange waren, welche die Schnecken bei ihren Ausflügen weggefressen oder weggerutscht hatten, und welche nur die vom Schalenrand herrührenden Zähnelungen noch wahrnehmen ließen. Dann wurde der Rand der pflanzenbewachsenen Fläche untersucht und auch dieser in runden Formen, dem Vorderende der Schale entsprechend, benagt gefunden."

Die Art, von welcher diese Mittheilungen gelten, ist ein nicht besonders wohlschmeckendes, aber von den ärmeren Klassen der europäischen Küstenbewohner gesuchtes Nahrungsmittel. Meine Bootsleute haben oft, wenn ich anderen Dingen nachging, damit ihre Mahlzeit bestritten, und von einer oder mehreren Arten sollen sich die Feuerländer fast ausschließlich nähren. Die meisten haben eine sehr feste Schale. Ein zartes, durchscheinendes Gehäus besitzt die Patella pellucida der Nordsee und der norwegischen Küste. An diesem niedlichen Thiere zeigt sich, wie sehr die Färbung der Schale von der Unterlage abhängt. Die an dem dunklen Fucusstamme sitzenden, welche ihren Platz ebenso hartnäckig behaupten, wie die Felsenbewohnerinnen, sind blaß hornfarben, die aber an dem durscheinenden Fucuslaube sind schön purpurn mit blaß-blauen Längslinien. Zugleich gehört diese Art zu denjenigen, welche die nie vom Wasser entblößte Tiefenzone unterhalb der Strandzone und noch tiefer inne haben.

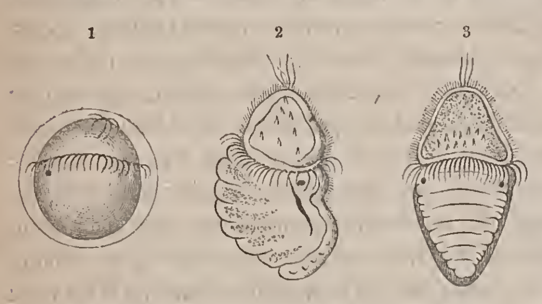
Es wird unseren Lesern aufgefallen sein, wie die bisher abgehandelten Weichthiere fast keine Anklänge an andere thierische Grundformen zeigten. Wir kommen nun zum Schluß des Abschnittes über die Vorderkiemer zu einer kaum aus einigen Gattungen bestehenden Unterordnung, wo uns einige Eigenthümlichkeiten der erwachsenen Formen, sowie gewisse Züge der Entwicklung an die Gliederthiere erinnern. Es sind die sogenannten Käferschnecken (Chitonidae) mit der Hauptgattung Chiton. Wenn das Thier, von oben betrachtet, auf den ersten Anblick einer flachen, länglichen und ovalen Napfschnecke gleicht, mit welcher es in der That von den früheren Systematikern eng zusammengestellt wurde, so überzeugt man sich doch schnell von der gänzlichen Verschiedenheit, zunächst der Schale. Dieselbe, den Rücken der Schnecke bedeckend, ist nämlich aus 8 Querplatten zusammengesetzt, von denen die vorderen dachziegelförmig über die hinteren greifen

und deren Beweglichkeit eine Einkugelung des Thieres wie bei den Rollasseln gestattet. Ueber diese Platte tritt der Mantelrand hervor, der in der verschiedensten Weise entweder glatt ist, oder mit kleinen Höckern und Schuppen besetzt, oder von kleinen eckigen Papillen wie gepflastert erscheint oder auch mit Stacheln gespickt sein kann. Wenden wir das Thier um, so werden wir durch den breiten Fuß abermals an die Patellen erinnert. Vor ihm, nach unten gewendet, liegt die Mundöffnung; es ist jedoch kein eigentlicher Kopf ausgebildet, sondern derselbe repräsentirt durch einen halbkreisförmigen Wulst ohne Fühler und Augen. Was höchst selten bei den Weichthieren der Fall ist: die Afteröffnung ist der Mundöffnung entgegengesetzt. Jederseits am Hinterende zwischen Fuß und Mantel liegt eine Reihe Kiemenblättchen.



Elegante Käferschnecke (Chiton elegans).

Zu diesen bedeutenden Abweichungen kommen nun noch die besonderen Fortpflanzungsverhältnisse. Die Geschlechter scheinen getrennt zu sein. Die Entwicklung aber, welche bisher nur an dem nordischen Chiton marginatus von dem schwedischen Naturforscher Lovén verfolgt werden konnte, führt uns in auffälliger Weise auf die Borstenwürmer zurück. Die Vergleichung der damals (Seite 693) und beistehend mitgetheilten Abbildungen dieser Zustände wird dieß sogleich bestätigen. Der Embryo der Käferschnecke erscheint zuerst (1) als ein kugliger Körper von $^4/_{10}$ Linie Durchmesser, dessen vordere kleinere Hälfte durch einen Kreis schwingender Wimpern von der hinteren abgegrenzt ist. Am Kopfpol steht ebenfalls ein Schopf solcher Schwinghärchen und unter dem Wimperkreise erscheinen die Augen. Auf einer späteren Stufe (2) ist besonders die Eintheilung des Rückens in 8 Querwülste von hohem Interesse, indem gerade diese Quertheilungen sonst den Weichthieren ganz fremd sind. Dabei ist, wie auch in Fig. 3 ersichtlich, der Fuß schon deutlich gegen den übrigen Körper abgegrenzt, und es hat sich die vordere Abtheilung ganz mit feinsten Wimpern bedeckt. Der Mund hat sich als eine Einsenkung etwas vor den Augen gebildet. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung schwinden Wimperring und Augen, der Vordertheil schrumpft auf den den Mund umgebenden Wulst zusammen und der Rücken bedeckt sich mit seinen Schalenstücken.



Verschiedene Stufen der Larve der Käferschnecke.

In der Lebensweise zeigen die Chitonen viel Uebereinstimmung mit den Napfschnecken, mit denen sie vor allem in der Unbeweglichkeit wetteifern. Auch sie sind im allgemeinen nicht an eine bestimmte Zone gebunden, obschon die meisten mehr den oberen Regionen angehören und die Entblößung von Wasser gut vertragen. Man hat bei einigen auf kleine Oeffnungen des Randes hingewiesen und im Zusammenhang mit ihnen Luftathmungsorgane gemuthmaßt. Allein

dieß ist nicht bestätigt, und sehen wir ja auch an den Napfschnecken, den Litorinen und so manchen Kreiselschnecken, daß das Vermögen, lange das Wasser zu verlassen, nicht abhängig sein muß von dem Bestande von Lungen neben den Kiemen.

Dritte Ordnung.

Kielfüßer (Heteropoda).

Begegneten uns die Lungenschnecken ausschließlich auf dem festen Lande oder in den süßen Gewässern, sind die Vorderkiemer mit wenigen Ausnahmen an den Seestrand und den Meeresboden gefesselt, so führt uns eine neue Abtheilung der vielgestaltigen Schnecken auf das hohe Meer. Ganz nackt oder mit zarten durchsichtigen Schalen versehen, ist der Körper der Kielfüßer von gallertiger, durchsichtiger Beschaffenheit, worin sie sich noch zahlreichen Bewohnern der offenen See anschließen, und wodurch sie zu den anziehendsten Erscheinungen der Weichthierwelt werden.

Es handelt sich vor allem um das Verständniß ihrer Form und derjenigen Eigenthümlichkeiten, welche ihnen den Werth einer eigenen Ordnung verleihen und woraus sich einige Besonderheiten ihrer Lebensweise von selbst ergeben. Obschon wegen ihres Vorkommens im weiten Ocean, wo der reisende Naturforscher gewöhnlich nur unter den größten Unbequemlichkeiten seinen Studien obliegen kann, wohl noch eine gute Anzahl unbeachtet und unbeschrieben geblieben ist, stehen sie jedenfalls an Menge und Mannigfaltigkeit der Bildung weit hinter den beiden ersten Ordnungen zurück.



Atlanta Peronii.

Ihnen schließt sich am nächsten die Familie der Atlantiden, wesentlich aus der Gattung Atlanta bestehend, an, Thierchen von wenigen Linien Durchmesser, welche man auf den ersten Anblick für Schnecken erklären wird. Dafür spricht das spiralige Gehäus, auf dessen Rücken sich eine feine Platte als Kamm erhebt und in dessen weite Mündung sich das Thier ganz zurückziehen kann. Darauf weist das Thier selbst, so weit es, um zu fressen und sich zu bewegen, aus der Schale hervortritt. Grade aber an diesen Theilen zeigen sich auch sehr charakteristische Abweichungen. Der Kopf ist in eine Schnauze verlängert, an deren Ende die Mundöffnung. An dem oberen, scheitelartigen Theile dieses Kopfabschnittes zeigen sich in und an dem fast wasserklaren Thiere wichtige Theile des Nervensystems, nämlich die oberen Schlundganglien, welche sich mit dem Gehirn der höheren Thiere vergleichen lassen, und ferner die vornehmsten Sinneswerkzeuge, die Gehörbläschen, die hoch entwickelten Augen und vor diesen die Fühler. Erinnern wir uns

nun, daß bei manchen Bauchfüßern der ersten Ordnungen die Sohle entweder durchs Längs- oder durch Querfurchen getrennt ist und dadurch zu eigenthümlichen Bewegungsweisen geschickt wird, so wird uns gleich klar werden, daß es nur eines Schrittes weiter bedurft hat, um bei Atlanta und den übrigen Kielfüßern aus der Kriechsohle einen ganz anders gestalteten und anders arbeitenden Körpertheil zu machen. Wir sehen statt des breiten, meist unmittelbar mit dem Kopf zusammenhängenden Fußes der anderen Schnecken einen vom Kopf ganz abgebuchteten und in drei Abschnitte zerfallenden Theil. Der erste dieser Abschnitte ist seitlich zusammengedrückt und bildet das für die Schwimmbewegungen wichtigste Instrument, den Kiel. Er ist sehr beweglich, kann nach rechts und links geneigt werden, und mit seiner Hülfe rudert das Thier, etwa in der Weise, wie man oft ein Boot nur durch ein Ruder vom Hintertheile aus fortbewegt werden sieht. Gleich hinter dem Kiel befindet sich ein Saugnapf, mit dessen Hülfe unsere Thiere sich entweder am Grunde, in der Regel aber wohl nur an Gegenständen, welche im Meere frei schwimmen, namentlich Tangen, vor Anker legen können. Die dritte, hintere Abtheilung ist bei Atlanta ebenfalls sehr entwickelt, der Schwanz mit dem flachen hornigen Deckel auf dem Rücken, welcher wie bei anderen Schnecken die Schale schließen kann. Auf die nähere innere Beschaffenheit der Atlanta und ihrer Ordnungsgenossinnen gehen wir um so weniger ein, als die Uebereinstimmung mit den übrigen Schnecken eine sehr große ist. Diese Uebereinstimmung erstreckt sich auch auf die Entwicklung. Die Larve von Atlanta besitzt ein besonders entwickeltes Wimpersegel mit ausgeschweiften Lappen. Die Vorderkiemer gehen nun aus diesem gemeinsamen Larvenstadium in einen ihrem Aufenthalte angemessenen gröberen und mehr widerstandsfähigen Zustand über; die Kielfüßer dagegen, dem erdigen Element fern bleibend, sind zeitlebens zarte, träumerische, poetische Naturen.

Die Atlanten kommen in allen heißen und gemäßigten Meeren in großer Menge vor. Am besten bekannt, namentlich durch Gegenbaur's treffliche Untersuchungen, sind die beiden Arten, welche mit vielen anderen Thieren des offenen Meeres gar oft durch Sturm und Strömung in die Meerenge von Messina getrieben werden, Atlanta Peronii mit schwach horngelb gefärbter, etwas biegsamer, und Atlanta Kerandrenii mit fast glasheller, spröder Schale. Der Durchmesser der größten Gehäuse beträgt bei jener 4½, bei der letzteren 5 Linien. Ihre Bewegungen werden vermittelst der Flosse und des deckeltragenden Schwanzes ausgeführt und zwar, wie bei sämmtlichen Kielfüßern, indem der Rücken des Thieres nach unten gekehrt ist. Auch unsere Wasserschnecken nehmen, so wie sie sich frei im Wasser und an der Oberfläche halten wollen, vermöge der Schwere des Eingeweidesackes und der Schale, diese Stellung an. Keferstein, welcher die Atlanten lebend beobachtete, sagt, daß die Bewegungen derselben den Eindruck des Flatterns machten, welches die Pteropoden (siehe unten fünfte Ordnung) mit ihren flügelartigen Rudern ausführen. Auf heftige Bewegungen folgen einzelne Pausen, so daß ihr Ortswechsel auf hüpfende, stoßweise Art geschieht. Ueber den Gebrauch des an der Flosse befindlichen Saugnapfes, mit dem sie sich befestigen, sagt Derselbe: „Im Gefäße aufbewahrt beobachtet man sie leicht in dieser Stellung und bemerkt, daß diese Befestigung ziemlich stark ist. Im freien Meere hängen sie sich in dieser Weise an Seetang oder anderen frei schwimmenden Gegenständen fest, wie die Blutegel, nach Adams Ausdruck".

Wenn die Atlantaceen beunruhigt werden, oder sich tiefer senken wollen, so ziehen sie sich ganz in die Schale zurück; das Thier birgt zuerst den Kopf, dann folgt die sich zusammenfaltende Flosse und zuletzt das Hinterende des Körpers, welches mit dem Deckel einen vollkommenen Verschluß bildet.

Wie alle Heteropoden sind die Atlanten getrennten Geschlechtes, und beide Geschlechter äußerlich nur durch das Vorhandensein gewisser äußerlicher Kopulationsorgane als Männchen oder den Mangel derselben als Weibchen unterscheidbar, da der Saugnapf, der bei anderen Gattungen nur Eigenthum des Männchens, hier auch den Weibchen zukommt. Auf die Angabe eines Forschers,

daß bei Atlanta die Weibchen in entschiedener Minderzahl gegen ihre Gatten seien, ist wohl nicht viel zu geben, da Andere dieses Mißverhältniß nicht gefunden haben. Die Eier werden, wahrscheinlich wie bei den übrigen Pteropoden in langen Schnüren frei ins Wasser gelegt. Die gefangen gehaltenen Individuen ließen sich, wie Gegenbaur gelegentlich seines Aufenthaltes und seiner Forschungen in Messina angibt, nie zum Eilegen herbei, doch fängt man die Larven auf den verschiedenen Stadien der Ausbildung mit dem feinen Netze an der Wasseroberfläche.

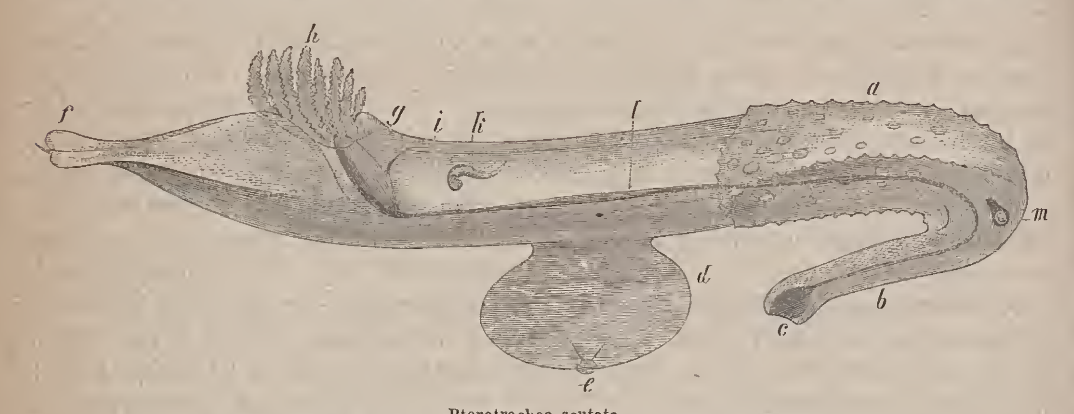
Carinaria ist eine in manchen Beziehungen sich an Atlanta anschließende, in wichtigen anderen aber den Uebergang zur dritten Hauptform der Kielfüßer bildende Gattung. Auch Carinaria hat ein Gehäus. Dasselbe ist überaus dünn, glasartig und sehr rasch in einer Ebene aufgewunden, so daß die letzte Mündung an Umfang und Raum weit das Gewinde überwiegt. Es ist darin aber nur für den sogenannten Kern Platz, der aus der Leber und dem Eingeweideknäuel besteht, während die Kiemen über den Rand hervorragen. Der größte Theil des Körpers bildet eine spindelförmige Masse, von welcher der vordere Theil dem Kopfe der Atlanta und der hintere demjenigen Fußtheile der Atlanta entspricht, welcher den Deckel trägt. Am Grunde des Kopfes sieht man zwei lange spitze Fühlfäden, hinter welchen die Augen liegen. In dem runden Anfange am Bauche erkennt man sogleich den Kiel oder die Flosse mit dem Saugnapf. „Die nach oben gekehrte Flosse", sagt Keferstein, „bewegt durch Hin= und Herschlagen, wobei sie sich windschief biegt, das Thier langsam aber stetig fort. Der Schwanz schlägt hin und her, der ganze Körper ist, so weit es seine Festigkeit zuläßt, ebenfalls in ähnlicher Thätigkeit, und hierdurch wird das Thier hin und her geworfen, wobei es allerdings fortrückt, aber in seiner Bewegung zugleich alles Zierliche einbüßt. Wie aus dieser Beschreibung schon hervorgeht, ist es dem Thier fast gleich bequem, sich vorwärts oder rückwärts zu bewegen und man beobachtet auch wirklich beide Richtungen des Ortswechsels."

Können sich die Atlanten durch gänzliches Zurückziehen in die Schale noch einigermaßen, namentlich vor den Angriffen kleinerer nagender Krebschen schützen, so sind die Carinarien in ihrer fast gänzlichen Nacktheit und Hülflosigkeit den vielfachsten Angriffen der nach ihnen lüsternen Krebse, Fische und der eigenen Verwandtschaft ausgesetzt. Diese Feinde scheinen es am öftersten auf den Eingeweidekern abgesehen zu haben, was sich sehr leicht aus der fast vollständigen Durchsichtigkeit des übrigen Körpers erklärt. Auch die Angabe, daß nicht selten außer dem Kern auch der Kopf fehle, in welchem Zustande der Verstümmelung das übrig gebliebene Wrack noch lange sich fortbewegt, wird in den den Feinden als glänzende und gefärbte Kügelchen auffallenden Augen ihre Erklärung finden. Da, wie gesagt, die verstümmelten Exemplare lange, tagelang fortleben und nach geschlossenen Wundrändern noch ihre Bewegungen ausführen, so wird der Irrthum einiger Naturforscher begreiflich, welche solche verunglückte halbe und Viertelskörper als neue Gattungen begrüßten.

Zahlreiche Carinarien, welche Gegenbaur im März einfing, legten massenhaft Eier, so daß er die von einem einzigen Weibchen binnen 24 Stunden gelieferten auf mehrere Tausend berechnet. Die Eier werden in Schnüren abgesetzt, die aus einer eiweißartigen Substanz bestehen und äußerlich eine etwas erhärtete und daher spröde Schichte besitzen. Diese Schnüre sind drehrund, $^7/_{10}$ bis $^8/_{10}$ Linien dick, auf ihrer Oberfläche vollkommen glatt und enthalten die Eier in einer einzigen Reihe meist sehr nahe bei einander liegend. Schon 18 Stunden nach dem Legen dreht sich der Embryo mit Hülfe der Wimpern im Ei; auch konnte Gegenbaur die Weiterentwicklung bis zur Bildung des in zwei Lappen ausgedehnten Segels verfolgen, welches Stadium etwa am dritten Tage sich zeigt, aber dann gingen allemal, so oft er auch die sorgfältigste Pflege versuchte, die Embryonen zu Grunde.

Unter den ehemals im höchsten Preise stehenden Conchylien figurirt auch eine indische Carinarie, welche 100 Guineen gegolten hat.

Die dritte Hauptform der Kielfüßer ist diejenige der ganz nackten Pterotrachea. Der Unterschied von Carinaria beruht im Wesentlichen darauf, daß der Eingeweidekern, hier von Gestalt eines Weizenkerns nicht in einem besonderen Bruchsack enthalten und von einer Schale bedeckt ist. Der lange cylindrische Körper setzt sich vorn in einen dünnen, meist knieförmig umgebogenen Rüssel fort, indeß er nach hinten in einen zugespitzten Schwanz ausläuft. An der Unterseite ist er mit einer beilförmigen Flosse versehen und trägt auf der Oberseite, meist dem hinteren Leibesende



Pterotrachea scutata.
a Schild. b Rüssel. c Mund. d Flosse. e Saugnapf. f Schwanzende. g Eingeweidesack. h Kiemen.
i Wimperrinne zu k, den Begattungsorganen. l Darmkanal. m Auge.

genähert, den spindelförmigen, zur Hälfte frei hervorragenden Eingeweidekern. Im normalen Zustande haben unsere Thiere noch einen fadenförmigen, zusammenziehbaren Schwanzanhang, an welchem in regelmäßigen Abständen knotenförmige, durch braune oder dunkelrothe Färbung ausgezeichnete Anschwellungen sitzen. Man kann dieses Organ mit den Barteln der Fische vergleichen und vermuthen, daß es zum Anlocken der Beute dient; von großer Wichtigkeit kann es aber nicht sein, indem viele Exemplare dasselbe verlieren und dennoch sich ausgezeichnet zu befinden scheinen.

An Gefräßigkeit thun es die Pterotracheen den anderen womöglich noch zuvor. Wie alle fahren sie mit dem Rüssel hin und her, um Nahrung zu suchen, wobei die Zunge aus- und eingerollt wird und sie ihre Seitenzähne wie Zangen vor der Mundöffnung ausspreizen und zusammenschlagen. Durch diese Greifbewegungen der Zungenzähne werden Beutethiere gefangen und festgehalten und allmälig in den Schlund hineingezogen. Keferstein sah, daß die Peterotrachen ihre Beute lange auf diese Weise mit sich herumtragen, und meint, daß diese Gewohnheit zu der irrigen Angabe Veranlassung gegeben hat, daß diese Thiere ihre Gefangenen aussaugten.

Die Fortpflanzungsverhältnisse der Pterotracheen schließen sich aufs engste denen der anderen Kielfüßer an. Will man die Bemerkung Gegenbaur's gelten lassen, daß sie deßwegen die am höchsten entwickelten Kielfüßer seien, weil sie wegen Mangels jeglicher Schale sich als die freieste Form herausstellten, so kann man diese durch viele Beispiele des Thierreiches gestützte Behauptung auch damit erhärten, daß der Unterschied der Geschlechter bei ihnen am weitesten gediehen sei. Den Weibchen geht nämlich der Saugnapf ganz ab, und die Männchen besitzen außerdem einen sehr ausgebildeten Kopulationsapparat. Die Eischnüre der Pterotracheen sind denen der Carinarien sehr ähnlich; sie sind verschieden lang, bald drehrund, bald etwas abgeplattet, aus einer gleichförmigen, an der Oberfläche verhärteten Glassubstanz gebildet und schließen die Dotter in einzeiliger Reihe ein. Das Eierlegen scheint das ganze Jahr hindurch stattzufinden, nach sicheren Beobachtungen wenigstens vom September bis März.

Vierte Ordnung.

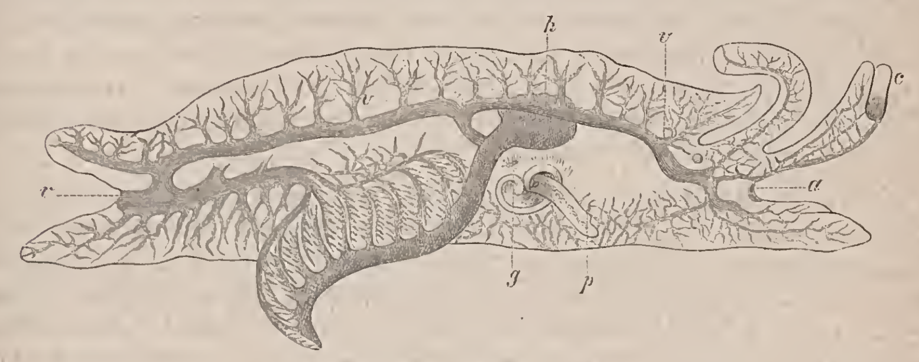
Hinterkiemer (Opisthobranchia).

Wir kehren von den Kielfüßern und ihren Tummelplätzen auf offenem Meere wieder an die Küsten zurück und finden in denselben Revieren, welche von den meisten Vorderkiemern bewohnt werden, namentlich aber auf den bunten Wiesen der faden- und baumförmigen Algen, der blättrigen Algen und der gröberen Tange, auf dem reizenden, unter Wasser getauchten Pflanzenteppich, der unser Auge schon so oft entzückte, wenn wir von dem langsam vorwärts getriebenen Boote aus den Meeresgrund betrachteten, dort finden wir noch andere Schaaren von Weichthieren, welche meist durch ihren nackten Körper an unsere Wegeschnecke erinnern, aber gewöhnlich auch durch zierlicheren Bau, vielgestaltige, als Kiemen dienende Anhänge sowie durch Farbenschmuck den Preis vor jenen erringen.

Obwohl die Anzahl der bekannten Arten der Hinterkiemer, über welches Namens Bedeutung gleich zu reden sein wird, kaum 1000 betragen dürfte, zeigt der Bau ihres Körpers, ihre Form und Lebensweise doch sehr beträchtliche Unterschiede und Abstufungen, da einerseits höchst vollständig entwickelte Sippen zu ihnen zählen, welche an die früher abgehandelten Ordnungen sich eng anschließen, andererseits in ihnen der Weichthiertypus sich seiner Eigenheiten mehr oder weniger entäußert und unter anderem Uebergänge zu den Plattwürmern mit gänzlichem Mangel innerer und äußerer Kiemen nicht zu den Seltenheiten gehören.

Indem ich der trefflichen Zusammenstellung Bronn's folge, gebe ich zunächst im Wesentlichen seine allgemeine Charakteristik der Ordnung. Wir haben dafür schon so manche Anknüpfungspunkte aus dem Vorangegangenen gewonnen.

Die Hinterkiemer sind Meeresschnecken, deren wesentlichste und beständigste Merkmale in der Wasserathmung, in der Lage der Vorkammer und des von den Kiemen das Blut bringenden Gefäßstammes hinter der Herzkammer und in ihrem Zwittergeschlechte beruhen. Fast ausnahmslos



Kreislauf von Pleurobranchus aurantiacus.

sind sie von gestreckter Form und nackt. Nur bei einem kleinen Theile werden wir schildförmige oder gedrehte, aber nie die Vollständigkeit des Gehäuses der Vorderkiemer erreichende Schalen finden. Sie tragen fast ausnahmslos ein Paar Fühlhörner und am Munde ein Paar Lippentaster oder auch eine, dem Segel der Larven gleichwerthige Hautausbreitung. Von der inneren Organisation ist für uns zum Verständniß der jetzt fast allgemein gültigen systematischen Benennung ein etwas näheres Eingehen auf die Kreislaufs- und Gefäßsystems-Verhältnisse angezeigt. Die beistehende Figur ist der meisterhaften anatomischen Beschreibung des Pleurobranchus von

Lacaze-Duthiers entnommen und stellt zur Versinnlichung des Gefäßsystems einen senkrechten Durchschnitt jenes Thieres dar, dessen nähere Bekanntschaft wir unten machen werden. Ohne Weiteres ergibt sich p als die Sohle. Die Mundöffnung ist a, bedeckt von einem segelförmigen Lappen c, über welchem der Fühler. Die lang gestrichelten Adern sind die Venen (v), welche das Blut zur Kieme bringen; aus dieser fließt es in das Herz. Diese Lage nun ist die entgegengesetzte von der, welche die Vorderkiemer charakterisirte, und folgt daraus die Bezeichnung der neuen Abtheilung als Hinterkiemer von selbst. Wir können auch gleich hier noch einer anatomischen Eigenthümlichkeit gedenken, welche unsere Ordnung mit den meisten anderen Weichthieren gemein hat und von welcher die an einem Individuum oft so sehr wechselnde äußere Erscheinung abhängt: des direkten Zusammenhanges des Blutgefäßsystems mit der Außenwelt. Auf der schematischen Abbildung des Pleuroblanchus ist mit g die Oeffnung eines Ganges bezeichnet, welcher dem Blute direkt Wasser zuführt, und wodurch die gleich den Höhlungen eines Schwammes den Rücken und Fuß durchziehenden Blutgefäße nach Belieben des Thieres gefüllt und entleert werden können. Obwohl nun dieß das Grundschema des Kreislaufes der meisten Hinterkiemer ist, so entfernt sich doch ein Zweig der Ordnung gar sehr davon, indem er gar kein besonderes Athmungswerkzeug mehr besitzt und die bloße nackte Rückenhaut dessen Stelle zu vertreten hat.

Das Nervensystem ist in der Regel wohl entwickelt. Der wichtigste Theil, der Schlundring, besteht meist aus drei durch Nervenstränge verbundenen Ganglienpaaren, von denen die Hauptnerven für die Sinneswerkzeuge, die Mantel- und Fußpartie abgehen und mit denen in der Regel noch einige kleine Nervenknötchen in Verbindung stehen, von wo aus die inneren Mundtheile und der Verdauungskanal mit den sie beeinflussenden feinen Nervenfädchen versorgt werden. In der Entwicklung der Augen treten die Hinterkiemer sowohl gegen die Lungenschnecken und die meisten Vorderkiemer als gegen die Kielfüßer zurück, wie es mit ihrer kriechenden und auf die Pflanzennahrung gerichteten Lebensweise zusammenhängt. Nur bei wenigen Arten werden wir die Befähigung zum Schwimmen mittelst flossenartiger Ausbreitungen des Fußes finden.

Die Fortpflanzungsorgane sind zwitterig. Die Eier werden zahlreich in einer schleimigen Hüllmasse abgesetzt. In dieser durchlaufen die Eier ihre Furchung und bleibt der mit Hülfe von Wimpern kreisende Embryo bis zur Larvenform. Diese ist durch das uns bekannte Wimpersegel, eine das ganze Thierchen aufnehmende, auch bei den später nackten Schnecken vorhandene Spiralschale, und einen Deckel tragenden Fuß ausgezeichnet. So beschaffen tritt die Larve aus dem Laich hervor, schwimmt frei herum, wirft dann Deckel und Schale ab und beginnt nun ihren Fuß zu gebrauchen, der allmälig zur breiten Sohle wird und im Anfang gesondert ist, später mehr oder weniger mit dem übrigen Körper verschmilzt.

In Bronn's Verzeichniß der Hinterkiemer sind nicht weniger als 122 Gattungen, auf 26 Familien vertheilt, aufgeführt, wobei natürlich das Bedürfniß nach Uebersicht auf eine Theilung der Ordnung in Unterordnungen dringt. Es liegt auf der Hand, daß man bei der Wichtigkeit der Athmungswerkzeuge und weil ihre Lage und Form leicht zu konstatiren ist, immer und immer wieder behufs systematischer Verwerthung auf sie zurück kommt. „Diese Schneckengruppe“, sagt Bronn, „bietet in sich eins der schönsten Beispiele einer aufsteigenden Reihe durch Trennung der Arbeit, Entwicklung selbstständiger Organe, Koncentrirung und Internirung ihrer Stellung bei fortschreitender Vervollkommnung der Organisation, zumal in den Kiemen dar. Den Anfang bildet die scheiben-, kiemen-, gefäß- und selbst herzlose Rhodope. Zuerst funktionirt die Rückenhaut, dann vergrößert sie ihre Berührungsfläche mit der Luft durch Bildung verschiedenartiger Anhänge; diese verästeln und verzweigen sich selbst noch weiter und werden zu wirklichen Kiemen, indem sie im Innern regelmäßige Zuleitungs- und Ableitungs-Gefäße und Gefäß-Netze aufnehmen; die über den ganzen Rücken vertheilten Kiemen koncentriren sich um den After, suchen dann unter dem Mantelrande Schutz, zuerst längs beider Seiten des Körpers und beschränken sich

dann auf die rechte Seite, wo sich allmälig eine Vertiefung zu ihrer Aufnahme, eine seichte Kiemenhöhle mit noch weiter Oeffnung bildet. Anderntheils entwickelt sich die Spiralschale zum Schutze und zur Aufnahme des Thieres immer mehr, indem sie aus einer rudimentären, inneren hornigen eine äußere wird."

Wir haben durch diese treffenden Worte unserer Darstellung vorgegriffen. Sie drücken das Resultat einer genauen Musterung der ganzen Reihe der Hinterkiemer aus, wenn man, wie naturgemäß, mit den niedriger organisirten beginnt. Nach der Anlage dieses Werkes ist uns leider dieser Gang nicht erlaubt, wir haben aber auch hier nicht unterlassen wollen, darauf hinzuweisen, wie zur eigentlichen geistigen Durchdringung dieses Theiles der lebenden Welt das Aufsteigen vom Niederen zum Höheren eine innere Nothwendigkeit ist. Jene höheren Hinterkiemer, deren Kiemen „unter dem Mantelrande Schutz gesucht" haben, kann man Deckkiemer oder Seitenkiemer nennen. Der erste Name ist vorzuziehen, indem bei allen Familien dieser Abtheilung die Kiemen mehr oder weniger bedeckt, aber nur bei einer entschieden an der Seite liegen.

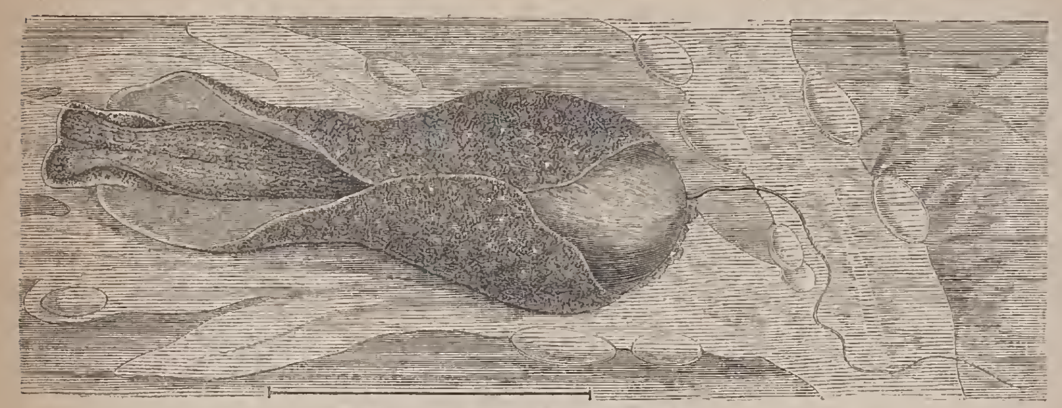
Die Familie der Bullaceen besteht aus Gattungen, bei welchen die Kiemen auf dem Rücken sitzen und vom Mantel bedeckt werden. Fast alle besitzen eine äußere Schale, oft so groß, daß sich das Thier vollständig darin bergen kann. Wir haben an den europäischen Küsten einige ausgezeichnete Repräsentanten und wollen zuerst an der gemeinen Kugelschnecke (Acera bullata) der Ost- und Nordsee und des Mittelmeeres ihre Eigenthümlichkeiten kennen lernen. Unser Führer ist das Prachtwerk, welches Meyer und Möbius über die Hinterkiemer der Kieler Bucht vor einigen Jahren herausgegeben, und dessen Wort und Bild wir unten über die Nacktkiemer vielfach benutzen werden*).

Das Thier von Acera ist fast walzenförmig verlängert; der Kopf ist niedergedrückt und vorn abgestumpft. Der Fuß hat große abgerundete Lappen, welche den größten Theil der Schale bedecken können. Am Hinterende des Mantels ist ein fadenförmiger Anhang. Dieser Faden entspringt von dem Mantelrande, tritt aus dem hinteren Schalenspalt hervor und kann sich ausdehnen und zusammenziehen. Ueber seinen Nutzen liegen keine Beobachtungen vor. Jedenfalls erinnert er an den Schwanzanhang der Pterotracheen. Die Schale ist dünn, hornartig, elastisch und eiförmig. Die großen Exemplare vorliegender Art strecken sich beim Kriechen bis auf 20 Linien Länge aus. Ihr mächtig entwickelter Fuß dient nicht bloß zum Kriechen, sondern auch zum freien Schwimmen. Ruht das Thier am Boden oder kriecht es, so sind die freien Seitenplatten des Fußes in die Höhe geschlagen und bedecken nicht nur die Seiten des Körpers, sondern auch den Mittelrücken und einen Theil der Schale; ja ihre Ränder legen sich noch übereinander. Wenn man die Schnecke aus dem Wasser nimmt oder sie beunruhigt, so verkürzt sie den ganzen Körper so sehr, daß ihn der Fuß ganz umhüllen kann. Dann bildet das ganze Thier eine weiche schleimige Kugel, aus welcher der schützend zusammengezogene Fuß weiter nichts als nur noch ein kleines Dreieck von der Schale hervorsehen läßt. Daher ihr Name.

---

*) Man hätte denken sollen, daß diese beschränkte Lokalität eines schon salzarmen Meeres, weder durch Küstenentwicklung noch durch Strömungen und andere, der Thierwelt günstige Bedingungen bevorzugt, keine besondere und anziehende Ausbeute geben würde. Ganz das Gegentheil! Die beiden Naturforscher haben zuerst alle physikalischen Verhältnisse der Kieler Bucht, soweit sie irgend einen Einfluß auf das Thierleben ausüben, gründlichst untersucht und ein höchst anziehendes und lehrreiches Bild der Küstenbeschaffenheit, des Grundes, der Zusammensetzung und Temperatur des Wassers u. s. w. gegeben. Sie belehren uns, indem sie uns an den Schleppnetzexkursionen Theil nehmen lassen, wie die Vertheilung der Thiere statt hat, und von welchen Umständen sie abhängt, welche Pflanzen vorherrschen und wie die Thiere sich auf diesem Bezirk, wo die größten Tiefen 10 Faden betragen, nach wohlgeschiedenen Regionen sondern.

Die Lebensweise unserer Kugelschnecke ist nach Meyer's und Möbius' Worten folgende. Die größten Exemplare wurden im Winter und Frühjahr gefangen. Im Juli fischten die Beiden häufig kleine, nur 1½ bis 2½ Linien lange Thiere und viele leere und mittellose Schalen zwischen



Gemeine Kugelschnecke (Acera bullata).

faulem Seegras, woraus sich entnehmen läßt, daß die Kugelschnecke von einem Frühling bis zum nächstfolgenden leben mag. Sie gehört im Kieler Busen da, wo schlammiger, seegrastragender Grund ist, zu den gemeinsten Thieren und liebt besonders die Region des abgestorbenen Seegrases, das die Fischer Rottang nennen. Hier findet sie an den braunen faulen Blättern reichliche Nahrung. Im Aquarium frißt sie außer diesen auch Fleisch.

„Die Kugelschnecke ist", fahren die Beobachter fort, „fast immer in Bewegung. Sie kriecht am Boden hin oder an der Wand des Aquariums hinauf. Zuweilen hängt sie auch etwas krumm zusammengezogen an der Oberfläche. Beim Kriechen hebt und senkt sie den Kopf und biegt sie den Vorderkörper nach rechts und links. Mit dem unteren Theile des Fußes schieben sich auch die empor geschlagenen Flügel desselben vorwärts, so daß die Schale, worauf sie liegen, abwechselnd mehr frei und darauf wieder mehr bedeckt wird. Geschieht dieser Wechsel lebhafter als gewöhnlich, so schickt sich die Kugelschnecke an zum Schwimmen, einer eigenthümlichen, überaus anziehenden, aber seltenen Bewegung, die man ein Fliegen im Wasser nennen möchte. Die gelbe Schale gleitet immer schneller und weiter vor- und rückwärts, der Vorderkörper macht rhythmische Biegungen, die Fußlappen werden abgelöst und wieder angezogen, immer weiter und immer kräftiger, bis endlich ihre Niederschläge den ganzen Körper vom Boden abstoßen. Das Thier fährt nun, bald rechts oder links, bald vor- oder rückwärts schwankend, immer höher im Wasser empor und schwebt in den anmuthigsten Stellungen mitten in seinem klaren Elemente. Sind diese Bewegungen aufs höchste gesteigert, so macht der Fuß in einer Sekunde 2 bis 3 kräftige Schläge, wobei er sich in dem Grade vom Körper abzieht, daß er eine nach unten konkave Fläche bildet. Damit gleichzeitig biegt sich der Vorderkörper entweder vorwärts oder rückwärts. Während dieß geschieht, sinkt das Thier jedesmal ein wenig, fährt aber beim Niederschlag des ausgespannten Fußes darauf plötzlich wieder schräg in die Höhe."

„Nachdem solche lebhafte Bewegungen einige Minuten angehalten haben, werden die Schläge schwächer; die Schnecke sinkt langsam tiefer; zuweilen erhebt sie sich, ehe sie den Boden berührt, noch einmal durch einige starke Schläge, jedoch nicht mehr zu ihrer früheren Höhe; die Kräfte werden matter, sie sinkt zu Boden, schlägt nur noch die Fußlappenränder in die Höhe, lüftet sie noch einigemal, legt sie dann über der Schale ruhig zusammen und fängt endlich wieder an zu kriechen."

Die Verfasser dieser so anschaulichen Schilderung meinen, daß vielleicht die Begattungslust des Frühlings zu diesen Bewegungen anreizt, da gerade im Februar, wo sich die Thiere zur Begattung aufsuchen, sie öfters schwimmend angetroffen wurden. Im Aquarium legten die Kugelschnecken schon vom Januar an Eier; im Kieler Busen fanden Meyer und Möbius ihren Laich im Mai und Juni in solchen Mengen am Seegras, daß sie ganze Hände voll Schnüre aus dem Schleppnetz nehmen konnten.

Die Eischnüre sind drehrund, 1 bis 1½ Linien dick, von sehr verschiedener Länge und bald spiral gelegt, bald in unregelmäßigen Windungen hin- und her- und übereinander gebogen. Eine nicht ganz drei Zoll lange Schnur enthielt 1050 Eier.

Ueber die Methode des Fischens und Sammelns sagen die genannten Forscher: „Die Bewohner des Grundes fischen wir mit einem Schleppnetz, dessen Gestell aus zwei parallel durch einen Bogen und eine Schneide verbundenen, ungefähr 2 Fuß langen Eisenstäben besteht. Jener 1½ Fuß breite und ¾ Fuß hohe Bogen und die Schneide bilden die Oeffnung des Netzbeutels, der an allen Gestelltheilen befestigt ist. Anfangs hatten wir einen engmaschigen Fischernetzbeutel; jetzt benutzen wir dazu groben, für Wollstickereien gebräuchlichen Stramin, der bei genügender Haltbarkeit sich durch engere Maschen auszeichnet. Seiner Anwendung verdanken wir erst die Entdeckung mancher kleinen Thiere unseres Gebietes, besonders nachdem wir auch auf den Gedanken gekommen waren, den feinen Schlamm der Thalrinne der Bucht aus dem Netz in ein Haarsieb zu schöpfen und unter der Wasserfläche so lange wegzuspülen, bis die kleinen Schlammbewohner frei werden".

„Ist das Schleppnetz mit Pflanzen angefüllt, so schütten wir den ganzen Inhalt in ein flaches Faß, um ihn hier zu durchsuchen. Zarte rothe Algen werden in Glashäfen mit klarem Wasser vertheilt und später, wenn sie sich ruhig ausgebreitet haben, wiederholt nach Thieren durchmustert."

„Es ist auch zweckmäßig, die Seepflanzen in Schüsseln unter wenig Wasser einige Stunden ruhig stehen zu lassen. Dann kriechen die meisten Schnecken heraus und versammeln sich an der Oberfläche, während sich die Würmer am Boden des Gefäßes im Dunkeln verbergen. Manche Würmer, die im Moder wohnen, versammeln sich in ganzen Knäueln unter leeren Muschelschalen, die mit ihnen aus dem Grunde kamen, wenn man den ausgesiebten Fang in flachen Schüsseln ins Helle stellt."

„Im flachen Wasser, wo die Seepflanzen bis nahe an die Oberfläche wachsen, kann der Kätscher zum Fang von Schnecken angewendet werden. Die Steine, woran an der Mündung der Bucht Seetange wachsen, läßt man vom Boote aus mittelst Haken vom Grunde in die Höhe heben, nimmt sie in das Boot und sucht ihre Bewohner ab. Wenn die Fischer Muschelpfähle aufziehen, um die Mießmuscheln abzupflücken, lassen sich, selbst wenn der Hafen mit Eis bedeckt ist, Rissoen, Aeolidien, Dendronotus, Seesterne und Polypen sammeln. In den Monaten, wo keine Mießmuscheln geerntet werden, ist das Aufziehenlassen von Muschelpfählen kostspieliger, als das Miethen eines Bootes zur Schleppnetzfischerei, welche auch in der Regel eine weit reichlichere und manchfaltigere Ausbeute, als die Muschelpfähle, liefert."

„Bei niedrigem Wasser ist das Absuchen der trockengelegten Steine, das Aufgraben des Sandes nach Muscheln und Würmern und das Durchsuchen der Lachen nach kleinen Krustern und Schnecken lohnend."

„Zur Abfischung der Oberfläche dient ein kleiner flacher Kätscher aus sehr feinem Düll und ein Beutel aus eben solchem Zeug, welcher um einen hölzernen Ring gespannt ist. Dieser hängt hinten am Boot, jener wird an einem kurzem Stabe in der Hand gehalten, während das Boot sanft und langsam fortgleitet. Der Inhalt beider wird wiederholt in einer Schüssel abgespült und dann mit dem Mikroskope untersucht."

„Zum Aufpumpen des Wassers aus der Tiefe wenden wir eine kleine Saugpumpe aus Kupfer an, woran ein langer Gummischlauch mit viertelzölliger Wanddicke und halbzölliger Oeffnung befestigt ist. Das untere Ende des Schlauches ist durch ein kegelförmiges Gefäß von

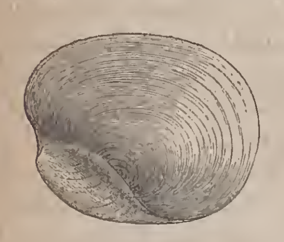
Kupfer verschlossen, dessen Boden feine Löcher hat, durch welche nur kleine Körper in die Röhre eindringen können. Das aufgepumpte Wasser fließt in einen Beutel von feinem Düll, der im Wasser hängt, damit zarte Thiere nicht durch den Anschlag an das Gewebe verletzt werden. Der Anwendung dieser Pumpe verdanken wir die Entdeckung lebender Foraminiferen im Kieler Hafen."

„Thiere, die wir längere Zeit lebend erhalten wollen, bringen wir in Glashäfen, verschließen diese mit Düll und setzen sie in ein Hutfaß. Dieß ist eine kleine Art Fischkasten von Kahnform, der ein wagerechtes Brett mit Löchern enthält, in welche die Glashäfen hineinpassen. So lange unser Fahrzeug vor Anker liegt, schwimmt das Hutfaß mit den Gläsern im Wasser daneben. Es taucht so tief ein, daß die Gläser stets unter dem Wasser sind. Soll gesegelt werden, so ziehen es zwei Mann in die Höhe und setzen es auf Deck, bis das Fahrzeug wieder vor Anker geht."

„In solchen mit Düll oder Leinwand überbundenen Glashäfen bringen wir unsere Thiere in Körben, deren Raum in Fächer abgetheilt ist, auch lebendig nach Hamburg, um sie zu weiteren Untersuchungen in Aquarien zu halten*)."

Von der verwandten Gattung Cylichna, mit freier Schale, gehört Cylichna truncata, die abgestutzte Becherschnecke, den nordischen Meeren und auch der Kieler Bucht an. Wir erfahren, daß diese kleine Schnecke, welche sich ganz in ihre $2\frac{1}{2}$ Linien lang werdende Schale zurückziehen kann, ziemlich lebhaft auf Gras und Pflanzen hinkriecht, sich gern im Bodensatz des Aquariums vergräbt und an tiefen, schlammigen Stellen der Kieler Bucht nicht selten ist.

Der dritte und letzte, aus dieser Bucht in die Hamburger Aquarien versetzte Deckkiemer ist Philine aperta, die offene Seemandel, einer Gruppe angehörig, wo die Schale gänzlich vom Mantel umhüllt wird, die Seitenränder des Fußes ausgedehnt und verdickt sind und der Kopf fühlerlos ist. Die Art der Ostsee, um welche es sich hier handelt und welche von der norwegischen Küste an bis ins adriatische Meer gefunden wurde, kommt kriechend ausgestreckt dort bis 10 Linien lang vor. Die dünne, schwach eingerollte und weitmündige Schale ist milchweiß, etwas durchscheinend und perlmutterglänzend. Diese Eigenschaft, in den schönsten rothen und grünen Interferenzfarben zu glänzen, erhält sie dadurch, daß mit den feinen Anwachsungslinien sich sehr feine, nur mit scharfen Loupen bemerkbare Linien kreuzen und daß die Schale außerdem von dichtstehenden feinen nur mit dem Mikroskope bemerkbaren Poren bedeckt ist. Das Thier ist auf dunklem Grunde durchscheinend milchweiß oder gelbweiß mit undurchsichtig weißen Punkten. Am Ende des Juli legten einige kurz zuvor gefangene Seemandeln Eier. Diese sind in frei liegende, eiförmige, wasserhelle Schleimmassen eingebettet. Im Kieler Busen bewohnt das Thier tiefe, modergründige Stellen; in den Aquarien ist es am Tage fast immer im Schlamme verborgen. Einige größere Exemplare, welche die Beobachter in einem großen Aquarium Monate lang nicht gesehen hatten und längst für gestorben und zersetzt hielten, kamen unverhofft wieder zum Vorschein. Seitdem wurden sie in kleinen Gefäßen, deren Bodensatz leicht zu durchsuchen ist, gehalten. Gewöhnlich sind sie in ihren Schleim und in Schlamm, der an diesem festhängt, eingehüllt. In der Nacht kriechen sie an der Wand des Aquariums in die Höhe, wenden aber um und verbergen sich wieder unter dem Schlamm, wenn sie beleuchtet werden. Sie sind also, gleich vielen Thieren

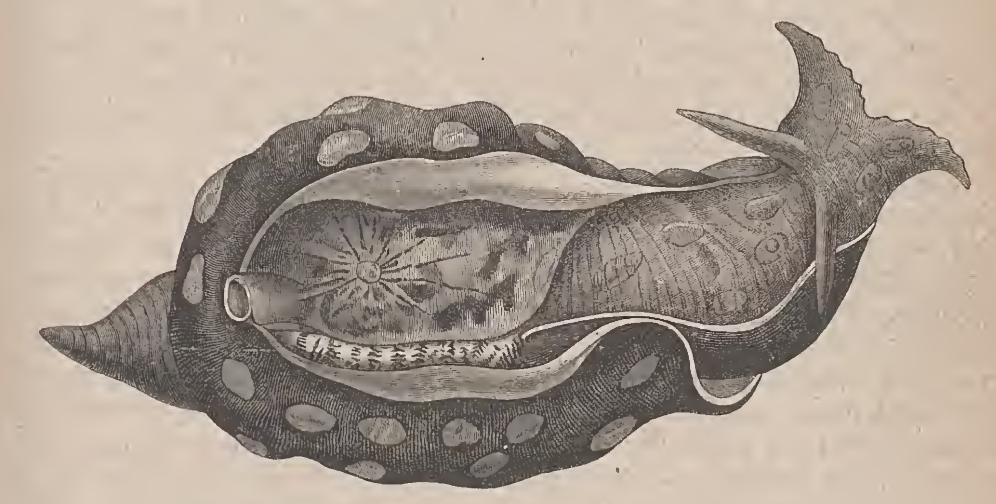


Offene Seemandel (Philine aperta). Schale von unten.

*) Die mit dieser Umsicht und Sorgfalt eingefangenen Thiere, voran die Hinterkiemer, wurden nun in Hamburg in den großen und kleinen Aquarien gehegt, ihre Gewohnheiten wurden belauscht, und sie wurden in ihren natürlichen Farben meisterhaft abgebildet. Es sind 19 Arten, ein kleiner Bruchtheil der bekannten Anzahl der Hinterkiemer, aber gerade mit Berücksichtigung aller jener Umstände dargestellt, welche eine wahre Lebensbeschreibung verlangt.

welche, wie sie, keine Augen besitzen, mit einem Vermögen der Lichtempfindung ausgestattet. Dieß will, wie wir schon einmal zu bemerken Gelegenheit hatten, weiter nichts sagen, als daß gewisse Hautnerven vom Licht in anderer Weise als vom Dunkel afficirt werden.

In den Zaubergeschichten der römischen Kaiserzeit kommt wiederholt der Seehase vor (Lepus marinus). Apulejus hatte eine reiche Wittwe geheirathet, und der Verdacht und Beweis, daß hierbei Zauberei im Spiele, fiel deßhalb auf ihn, weil er einen Fischer bezahlt hatte, damit er ihm jene Thiere verschaffe. So viele Tage, als der aus dem Meere genommene Seehase noch lebte, quälte sich das Opfer, dem die Ausscheidung des Thieres beigebracht war. Noch heute nennen die Fischer dieses übel beleumundete Thier den Seehasen, an einigen Küstenstrecken Englands auch Seekuh. Der Kopf dieser äußerlich ganz nackten Schnecke rechtfertigt diese Benennung. Er trägt vier Fühler, zwei platte dreieckige, welche fast horizontal vorgestreckt werden und den Weg und die Nahrung betasten, und zwei aufrechtstehende, welche täuschend einem Paare großer löffelförmiger Hasenohren ähnlich sehen. Vor den letzteren liegen die Augen. Auf der Mitte des Rückens befindet sich das Mantelschild, in welchem eine schwach gewölbte,



Seehase (Aplysia depilans).

entweder ganz hornige oder auch kalkige Schale enthalten und welches hinten in eine kurze Röhre sich fortsetzt. Durch diese gelangt das Wasser zu der Kieme. Die äußeren Enden derselben ragen gewöhnlich rechts unter dem Schildrande hervor. Sie aber und der größte Theil des Rückens können durch zwei flügelartige Hautfortsätze bedeckt werden, mit welchen das Thier gewöhnlich, wenn sie aufrecht stehen, undulirende Bewegungen ausführt. Die Angabe, daß die Seehasen mit Hülfe dieser Lappen auch schwimmen könnten, ist wohl unrichtig; dazu sind die Thiere viel zu plump und die Lappen zu wenig ausgedehnt. Wenn man die Seehasen, ohne sie zu stören, über die Steine und Tange hingleiten sieht, so erscheint ihr Körper voll und prall. So wie man aber ein Exemplar anfaßt und in ein Gefäß setzt, so verliert es nicht nur das den Körper schwellende Wasser, sondern zugleich eine dunkelviolette Flüssigkeit, welche sich gleichmäßig im Wasser vertheilt und in solcher Menge aus den Mantelrändern ausgeschieden wird, daß das Thier sich darin den Blicken entzieht. Bei der großen Verbreitung und Beliebtheit, welche seit einigen Jahren sich die Anilinfarben erworben, dürfte es von Interesse sein, anzuhören, was ein Chemiker, Ziegler, über die Beziehungen der Ausscheidung der Seehasen zu diesen Farb=

stossen sagt. Er nennt die Stoffe ein flüssiges Anilinroth und Anilinviolet von hohem Koncentrationsgrade und dieser Anilinfarbstoff sei für die Thiere eine zweifache Vertheidigungswaffe, insofern sie durch das Ausspritzen desselben das Wasser trüben und dadurch sich vor ihren Feinden zu verbergen im Stande sind; dann aber, weil diese Farbe die giftigen Eigenschaften des Anilins besitzt und einen dem Mollusk eigenthümlichen, widrigen Geruch entwickelt. Der berühmte französische Conchyliologe Férrussac hat schon 1828 darauf aufmerksam gemacht, wie rasch sich der gedachte Farbstoff zersetzt, sobald er von dem Thiere ausgespritzt worden ist, und er bemerkte, daß sich diese Zersetzung verzögern und selbst gänzlich verhindern läßt, wenn man der Flüssigkeit etwas Schwefelsäure zusetzt. Da der Seehase an den portugiesischen Küsten in solchen Mengen vorkommt, daß, wenn die Thiere durch einen Sturm an das Gestade geworfen werden, durch ihre Fäulniß die Luft so verpestet wird, daß die Umwohner die Entstehung epidemischer Krankheiten befürchten, so würde es, meint der genannte Chemiker, leicht sein, den Farbstoff im großen Maßstabe zu gewinnen; denn es giebt Exemplare der Seehasen, welche bis zu 2 Gramm reiner, trockener Farbe geben. Die chemischen Reaktionen der Abscheidung der Seehasen ließen die Annahme als berechtigt erscheinen, daß diese thierischen Farben wirkliche Anilinfarbstoffe seien, gleich denen welche man künstlich aus Benzoe erzeugt. Von Aplysia depilans, dem großen, einen halben Fuß lang werdenden Seehasen der europäischen südlichen Küsten, habe ich viele Exemplare in Händen gehabt, niemals aber ein Brennen an den mit ihm in Berührung gekommenen Hautstellen, noch den excessiven ekelerregenden Geruch gespürt, der dem Seehasen zum Vorwurf gemacht wird. Er ist offenbar besser als sein Ruf und verdient sicherlich nicht seinen Namen depilans, der „haarscheerende", indem sogar die Hauptthaare des ihn Berührenden ausfallen sollen. Einige tropische Arten scheinen allerdings zu nesseln.

Nicht bloß die äußere Gestalt und die Nahrung der Aplysien verlockt zum Vergleich mit pflanzenfressenden Säugethieren, auch ihr aus mehreren Abtheilungen bestehender Magen erinnert lebhaft daran. Die Speiseröhre öffnet sich in einen weiten häutigen Pansen, aus welchem die Nahrung in den zweiten Magen gelangt. Hier wird die Verdauung unterstützt durch eine weitere Zerkleinerung des Gefressenen, indem die muskulösen Wandungen mit vielen kleinen knorpeligen, pyramidalischen Körperchen bewaffnet sind, welche offenbar als Magenzähne, wie die ähnlichen Organe bei den Krebsen, wirken. Auch in der dritten kleineren Abtheilung wirkt in ähnlicher Weise ein Hakenbesatz der Wände. Der vierte Magen endlich hat die Gestalt eines Blinddarmes. Bei dem Bedürfniß nach massenhafter, meist aus gröberen Tangen bestehender Nahrung, findet man den Seehasen auch fast unausgesetzt auf der Weide. Unsere Aplysia depilans hält sich oft so hoch am Strande auf, daß sie bei der Ebbe in kleinen, sie kaum benetzenden Pfützen zurückbleibt; sie steigt aber auch in mehrere Faden Tiefe.

Aplysia bildet den Kern einer Familie, welche vorzugsweise die heißen Meere bewohnt. Eine ihr nahestehende Gattung jener Zonen ist Dolabella, darunter die 8 bis 10 Zoll lange Dolabella Rumphii, welche sich durch die Lage des Schildes auf dem abgerundeten Hinterende und die darin enthaltene ganz kalkige Schale unterscheidet.

Als Unterscheidungszeichen der Pleurobrancheen, zu denen wir nun kommen, von den Aplysiaceen kann man kurz angeben, daß bei der neuen Familie die Kiemen nicht von einem besonderen Schilde bedeckt sind, sondern frei unter dem einfachen Mantelrande in der von diesem und dem Fuße gebildeten Furche sitzen. Durch eine meisterhafte Monographie ist uns von den wenigen, diese Familie bildenden Gattungen Pleurobranchus am besten bekannt. Sie behandelt vor allem den im Mittelmeere lebenden Pleurobranchus aurantiacus, wir haben jedoch leider nicht von dieser Art uns eine Abbildung verschaffen können, sondern müssen unsere Beschreibung an die Abbildung einer Art aus der Südsee anknüpfen, Pleurobranchus Peronii, mit deren Zer-

gliederung einst der große Cuvier sich beschäftigte. Die Pleurobranchen haben einen im Umriß ungefähr eiförmigen Körper. Von oben betrachtet gleicht er einer abgeflachten Scheibe, an welcher sich der gewölbte Rücken wie ein fleischiges Schild erhebt. Unter dem Vorderrande dieses Mantelschildes entspringen zwei hohle Tentakeln, welche aus einer sich zusammenrollenden dünnen Lamelle bestehen. Noch weiter unten, aber noch über dem Munde befindet sich ein dreiseitiger Hautlappen, welcher vorn breiter als hinten. Die Augen stehen am Grunde der Fühler und erscheinen als zwei sehr kleine schwarze Punkte. Wenn das Thier sich zusammenzieht, so verschwindet die rechts liegende Kieme unter dem Rande des Rückenschildes. Bei den im Mittelmeere lebenden Arten Pleurobranchus aurantiacus und ocellatus ist der Fuß nicht so breit als das Rückenschild, über dessen Rand er in der abgebildeten Art nach allen Seiten hinausragt. Sein vorderes Ende geht über die Mundöffnung hinaus, welche man zwischen ihm und dem oben erwähnten dreiseitigen Lappen oder Segel findet.



Pleurobranchus Peronii. Von oben. Nat. Größe

Wenn der Pleurobranchus in Bewegung ist, so schmiegt er sich allen Unebenheiten der Körper an, über die er hinzieht; seine Gewebe sind so weich, was sich fast von allen Nacktschnecken sagen läßt, daß sie ihm fast in jedem Augenblick die allgemeine Form zu verändern gestatten. In diesem Zustande sind auch immer die Fühler, das Mundsegel und die Kieme entfaltet. Wir wissen, daß das willkürliche Aufblähen des Körpers der Mollusken von der Aufnahme von Wasser abhängt. Lacaze-Duthiers vergleicht das Schild und den Fuß des Pleurobranchus mit Schwämmen, welche so gefüllt und wieder ausgedrückt werden können, daß das Körpervolumen um das Zwei- und Dreifache sich ändern kann. Das Entleeren der schwammigen Organe geschieht namentlich bei unsanften Berührungen, und ein besonders empfindliches Organ dafür ist jenes über dem Munde befindliche Segel. Wenn das Thier kriecht, senkt es diesen Theil und schiebt ihn langsam über die Oberfläche der Körper hin, auf denen es sich bewegt. Das Aussehen des Thieres ist währenddem ein sehr eigenthümliches, indem das Segel alsdann wie eine Art unter dem Vorderrande des Rüssels entspringender Rüssel erscheint. Die äußerste Empfindlichkeit desselben erklärt sich aus dem Reichthum an Nerven, mit denen das Segel ausgestattet ist.

Wenn nun dieß ganz offenbar das eigentliche Tastwerkzeug ist, so kann man sich des Verdachtes nicht erwehren, daß die eigentlich so genannten Fühler für das Thier wohl eine andre Bedeutung haben mögen, zumal sie nach rückwärts gebogen getragen werden und man sie nie etwas wirklich betasten sieht. In der That hat auch schon ein englischer Naturforscher die Fühler der Mollusken für Geruchswerkzeuge angesprochen. Diese Vermuthung gewinnt bei den Pleurobranchen um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als hier dieses Organ aus einem zusammengerollten Blatte besteht und eine Röhre bildet, welche oben und am Grunde offen ist, und durch welche mit Hülfe der mikroskopischen Wimperhärchen fortwährend ein Wasserstrom zieht. Es entspricht damit in hohem Grade den Anforderungen, die an ein Witterungs- oder Geruchsorgan nach den Erfahrungen der vergleichenden Anatomie zu stellen sind.

Ueber das Vorkommen der von ihm beobachteten Arten theilt Lacaze-Duthiers Folgendes mit. Bei Ajaccio auf Corsica fand er auf den Felsen den Pleurobranchus ocellatus. Derselbe ist sehr leicht kenntlich an den lebhaften weißen Flecken auf der braunen, mit Roth gemischten Grundfarbe. Dagegen herrschte in Mahon auf den Balearen die orangenfarbige Art, Pleurobranchus aurantiacus vor, von den spanischen Fischern Colorados genannt. Sie waren leicht und in Mengen zu erlangen, wenn man nahe am Ufer und in geringer Tiefe die Steine umwendete,

wo die Thiere ruhig saßen, Eier legend oder sich begattend. Auch in der Gefangenschaft hielten sie sich sehr gut und fuhren fort in ihren auf reichliche Nachkommenschaft zielenden Beschäftigungen. Obschon an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte die Verstecke suchend, waren sie nicht besonders lichtscheu; sie kamen oft bis an den Rand des Wassers in den Gefäßen, und legten vorzugsweise dort ihre Eier ab. Berührt man einen Pleurobranchus oder hebt man schnell den Stein auf, unter dem er sich befindet, so kugelt er sich zusammen und läßt sich fallen. Für den Sammler ist dieß insofern von Vortheil, als es bei der großen Zartheit des Thieres ganz unmöglich wäre, es unverletzt von den Steinen und aus deren Spalten herauszunehmen, wenn es, wie so viele andre Mollusken, sein Heil im festen Ansaugen suchte.

Die Begattungszeit der im Hafen von Mahon beobachteten Pleurobranchen fiel in den Juli und August und es schien unserem Gewährsmann, als ob jedes Individuum mehrere Bänder Laich absetzte. Es befestigt den Anfang des Bandes an einem seicht liegenden Stein und kriecht dann um diesen Anfangspunkt spiralig herum, indem es eine schleimige, bandförmige Laichmasse von sich giebt, die ungefähr einer Uhrfeder gleicht. Das Band ist über 4 bis 5 Linien hoch und orangegelb.

Das Mittelmeer und südlichere Oceane bergen noch einige dem Pleurobranchus sich anschließende Deckkiemer, so Pleurobranchaea, welche unter anderem durch die völlige Abwesenheit einer Schale von Pleurobranchus abweicht, dessen Rückenschild wenigstens ein Schalenrudiment besitzt. Die durch einen überaus dicken Fuß ausgezeichnete Umbrella hat dagegen den kleinen Mantel von einer fast ganz ebenen, im Centrum mit einem kleinen schiefen Spitzchen versehenen Schale bedeckt. Die mehrere Zoll lange Umbrella mediterranea kommt auch im adriatischen Meere bis Lissa wenigstens vor.

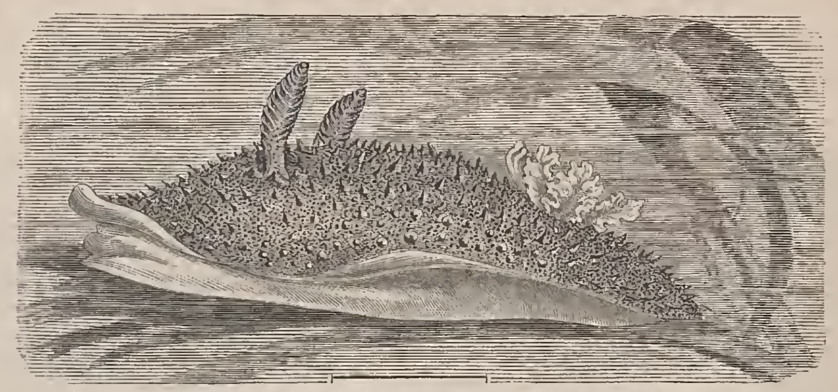
Zahlreicher als die Deckkiemer ist die Unterordnung der Nacktkiemer, Schnecken, welche zwar als Embryonen und im Larvenzustande mit einer zarten Schale versehen sind, dieselbe aber in früher Jugend verlieren und im ausgebildeten Zustande ganz nackt sind, ohne irgend ein inneres Schalenrudiment. Wenn sie überhaupt Kiemen haben, und dieß gilt von der Mehrzahl, so sind dieselben ganz unbedeckt und erscheinen als quasten=, baum=, blattförmige Anhänge der Rückenhaut. Wir vertrauen uns nun wieder der Führung von Meyer und Möbius, welche die Repräsentanten von vier der wichtigsten Familien in Bild und Wort in dem schon oben benutzten Werke geschildert haben.

In der Familie der dorisartigen Nacktkiemer oder Dorididen stehen die federförmigen oder blattförmigen Kiemen um die in der Mitte des Hinterrückens befindliche Afteröffnung herum und bilden trotz dieses prosaischen Mittelpunktes eine lieblich aussehende Rosette.

Die Sippe Doris ist wohl eine der artenreichsten und enthält zugleich die größten Nacktkiemer. Der Körper ist länglichrund, oben gewölbt. Der Mantel überzieht Rücken und Kopf und greift über den Fußrand hinweg. Alle Arten besitzen auf dem Vorderrücken Fühler, Rückenfühler genannt, welche in eigene Höhlen zurückgezogen werden können, auch ist ihre Haut mit eigenthümlichen, bestimmt geformten Kalkabsonderungen durchwirkt.

Die Tracht der weichwarzigen Sternschnecke, Doris pilosa, ergibt sich aus nachfolgender Abbildung. Dieser und den beiden anderen bei Kiel lebenden Arten fehlen die Mundfühler. Die Rückenfühler zeigen eine bei vielen Nacktkiemern vorkommende Eigenthümlichkeit, daß sie mit schrägen Falten besetzt sind. Den Namen hat man dieser Doris daher gegeben, weil die Rückenfläche mit kegelförmigen, ungleich großen Papillen besetzt ist. Bei der gelben Varietät sind die Papillen die hauptsächlichsten Träger des körnigen, gelben Farbstoffes, während bei einer braunen Varietät dieselben noch außerdem einen körnigen braunen Farbstoff enthalten. Das bis 15 Linien lange Thier wurde von den Hamburger Zoologen im Frühling und Herbst auf Tangen und Seegras

in sand- und steingründigen Theilen der Kieler Bucht gefangen und Wochen hindurch in Aquarien mit Furcellaria, Ceramium, und Zostera, also einigen der gewöhnlichsten Seepflanzen gehalten. Dort legte sie auch im September und Oktober ihre Eier in wasserhell durchsichtigen Schleimbändern ab.



Weichwarzige Sternschnecke (Doris pilosa). Stark vergrößert.

Neben ihr erscheint die rothe Sternschnecke, Doris proxima, deren Rücken ebenfalls Warzen trägt, deren Färbung aber roth ist. Sie wird über 1 Zoll lang. Sie ist weniger lebhaft als die vorige und hält sich im Aquarium gewöhnlich ruhig an der Wand oder auf Seegras. Einige Exemplare, die in ein Aquarium, das für Thiere von den Bornholmer Küsten eingerichtet war, gesetzt wurden, blieben in dem sehr schwachgesalzenen Wasser ebenso gesund, wie im Wasser von Kiel. (Kiel 17, 7 pro mille, Bornholm 7, 5 pro mille.)

Eine dritte in den nördlichen europäischen Meeren weit verbreitete Art ist Doris muricata, die rauhe Sternschnecke, von durchscheinender weißer oder gelbweißer Rückenfarbe und orangegelben Fühlern, deren Rücken mit keulenförmigen, stumpf abgerundeten Warzen besetzt ist.

Zu den größeren Arten gehört die bräunliche Doris tuberculata des Mittelmeeres, deren Rücken mit vielen kleinen Wärzchen bedeckt ist. Sie wird gegen 3 Zoll lang.

Von der vorstehenden Gattung entfernt sich die Griffelschnecke, Ancula, durch das Vorhandensein von 2 Fortsätzen vorn am Kopf — Vorderfühler — und die nach vorn gerichteten griffelförmigen Fortsätze am Grunde der Hinterfühler, welche letztere nach ihrem Bau den Rückenfühlern der Doris entsprechen. Die Kiemen stehen in einem Kreisbogen vor dem After und neben ihnen erheben sich keulenförmige, etwas flach gedrückte Anhänge. Den oben erwähnten Seebezirken gehört die weiße Griffelschnecke, Ancula cristata, an, deren Grundfarbe ein durchscheinendes Milchweiß ist. Ihr zarter Körper ist eine überaus zierliche Erscheinung zwischen den grünen und braunen Seepflanzen, worauf sie in hübschen Krümmungen und unter steten Biegungen ihrer Fühler und Schwankungen der Kiemen und Kiemenanhänge mit ziemlicher Lebhaftigkeit herumkriecht.

Eine dritte Gattung der Dorididen ist die Hörnchenschnecke, Polycera. Ihr Körper ist gestreckt, vorn abgerundet, hinten zugespitzt. Das Hauptkennzeichen sind die längeren Warzen am Kopfe und neben den Kiemen, die am Stirnrande wie Hörnchen vorspringen. Die eine der bei Kiel vorkommenden Arten, Polycera ocellata, gab zu einer interessanten Erwägung über ein Speciesmerkmal Veranlassung. Alle Polyceraarten der britischen Küsten, darunter auch Polycera ocellata, haben in der Haut kleine Kalkstäbchen. Die auffallendste Verschiedenheit der in der Kieler Bucht vorkommenden Exemplare der Polycera ocellata von den Exemplaren der Nordsee

ist der Mangel jener Kalkkörper. „Wenn einzelne Kalkkörper", fahren Meyer und Möbius fort, „in Exemplaren von Polycera ocellata, welche auf dem Wege zwischen der offenen Nordsee und der Kieler Bucht wohnen, gefunden werden sollten, so würde die Meinung, daß aus dem Besitz oder Mangel derselben keine specifischen Verschiedenheiten abzuleiten seien, eine sichere Stütze gewinnen. Und diese haben wir auch zu unserer nicht geringen Freude am zweiten Pfingsttage 1863 im Fänö-Sund gefunden. Kaum war nach einer kalten Morgenfahrt von Assens aus der Anker gefallen und unsere Jacht im Sonnenschein unter dem Schutze hoher Buchen in Ruhe gelegt, so wurde das Grundnetz ausgeworfen. Schon der erste Zug brachte uns von Kiel her



Weiße Griffelschnecke (Ancula cristata).

wohlbekannte Thiere zu Tage, darunter auch Exemplare von Polycera ocellata, die aber meistens auffallendere gelbe Flecke auf einer dunkleren Grundfarbe als die Kieler Exemplare trugen. Alle hatten Kalkstäbchen in der Haut, auch die bleichfarbigen, welche auf tiefem Grunde gefischt wurden. Ist vielleicht ungleicher Salzgehalt die Ursache dieser Verschiedenheit? Dieses zu denken, liegt sehr nahe; doch spricht gegen eine solche Annahme der Mangel von Kalkkörpern in Exemplaren aus einer kleinen Bucht von Samsö, die der salzreichen Nordsee noch näher liegt, als der kleine Belt. Wir halten besonders die starke Strömung in dem großen und kleinen Belt für eine wichtige Bedingung der größeren Aehnlichkeit ihrer Fauna mit der Nordseefauna, denjenigen Thierformen gegenüber, welche die ruhigen Buchten des westlichen Ostseebeckens bewohnen."

Lassen wir die Ursachen des Vorhandenseins oder des Mangels jener Kalkkörperchen bei Seite und halten wir uns an das Faktum. Wir sehen eine Eigenschaft, welche eine Art mit allen übrigen Arten ihrer Sippe theilt, unter uns unbekannten Einflüssen schwinden; wir sehen eine Varietät entstehen, zu deren Artwerdung weiter nichts als eine vollständige Isolirung von dem Verbreitungsbezirke der Stammart gehören würde. Denn das Vorhandensein der Kalkkörperchen setzt doch eine sehr eingreifende und eigenthümliche Thätigkeit der Hautzellen voraus, welche mindestens so viele Beachtung verlangt, als tausend andere Kleinigkeiten, nach welchen in der niederen Pflanzen- und Thierwelt Arten unterschieden zu werden pflegen. Die niederen Thiere werden uns noch des öfteren solche frappante Beispiele der Nichtstichhaltigkeit der sogenannten Artmerkmale bringen, auf welchen die Umwandlungstheorie beruht.

Die Neigung der Rückenhaut zu warzenförmigen oder anders gestalteten Ausstülpungen ist bei einigen Gattungen so gesteigert, daß sie wiederum zu einer eignen Familie sich gruppiren, den Aeolididen, deren Athmungsorgane eben jene Rückenanhänge und Rückenpapillen sind.

Unter ihnen zeichnet sich Dendronotus durch die symmetrisch geordneten baumförmigen Anhänge aus. Die weit verbreitete gemeine Bäumchenschnecke (Dendronotus arborescens) ist eine der schönsten Nacktschnecken. Sie erreicht eine Länge von fast 1½ Zoll und macht sich auch durch die fleischrothe Grundfarbe leicht bemerklich. Ihr Körper ist sehr schlank, nach hinten allmälig zugespitzt. Ihre größte Zierde sind aber die Bäumchen, deren ein Halbkreis von 7 bis 9 nahe über dem Vorderrande des Kopfes und 5 bis 6 Paare längs des Rückens stehen. Auch die Fühler haben einen sich verzweigenden Stamm, in welchen sie zurückgezogen werden können. Der Fuß ist schmäler als der Rücken und beim Kriechen auf ebenem Boden vorn gerade abgestutzt. Seine Seitenkanten ziehen sich oft so eng an einander, daß er als ein scharfer Kiel erscheint. Sie zieht das Klettern auf den dünnen Zweigen der Algen dem Kriechen am Boden vor. Oft geht sie bis an die äußerste Spitze des Zweiges hinaus, hebt den freien Vorderkörper in die Höhe und wendet ihn, wie eine Spannraupe, bald nach der einen und bald nach der anderen Seite, um nach einem festen Gegenstand zu suchen, worauf sie ihren Weg fortsetzen kann. Meyer und Möbius sahen die Bäumchenschnecken seltener als andere Nacktkiemer an der Aquarienwand ruhig sitzen. Dann halten sie sich nur mit schmaler Fußleiste fest und lehnen sich mit einer Seite gegen die Wand. Schwimmen sie an der Oberfläche, so nimmt der Fuß bald seine größte Breite an, bald nähern sich dessen Seitenkanten einander und die Sohle bildet eine Furche. Beim Schwimmen hängen die Rückenbäumchen schräg auswärts nach unten; kriecht die Schnecke mit gestrecktem Körper gerade aus, so neigen sie sich leicht hinterwärts; windet sich der Leib, so treten sie nach allen Richtungen auseinander. Unsre Beobachter fassen daher mit Recht den Eindruck, den Form und Bewegungen auf sie machten, dahin zusammen, daß die schlanke Körperform, die zarten, leicht schwankenden Bäumchen auf dem Rücken, die milde Färbung und die leichten anschmiegenden Bewegungen die Bäumchenschnecke zu einem der reizendsten Seethiere machen.



Gemeine Bäumchenschnecke (Dendronotus arborescens). Vergrößert.

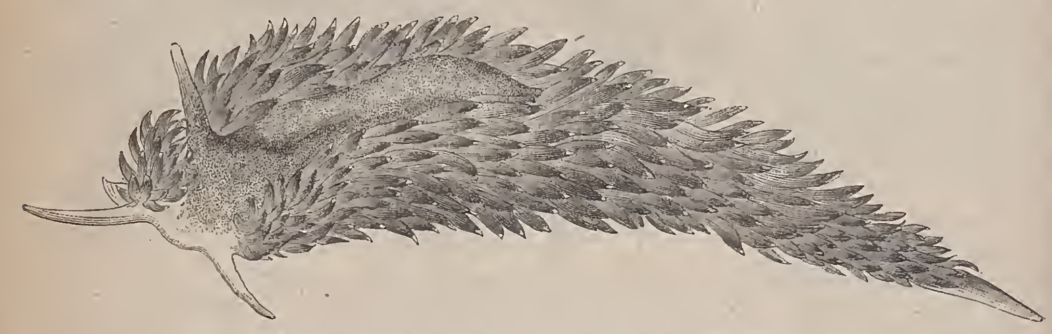
Bei Kiel wurde sie am häufigsten im Winter auf den Bäumen angetroffen, die zur Mießmuschelzucht im innern Theile der Bucht aufgestellt sind, und sie hielt sich gut in Aquarien, angefüllt mit verfaulenden und frischen Pflanzen. Sie ist aber überhaupt ziemlich gemein an den nordischen Küsten, und ich selbst habe sie vor zwanzig Jahren an den Färöern gefunden.

Die Angabe des englischen Zoologen Grant, daß Dendronotus arborescens schwache Töne hervorbringe, konnte von den Hamburger Naturforschern nicht bestätigt werden, da jedoch auch

über eine andere Nacktschnecke (Aeolis punctata) dieselbe Behauptung vorliegt, so scheint doch etwas an der Sache zu sein. Man vermuthet, daß die harten Mundwerkzeuge diese Töne hervorbringen.

Die artenreiche, den Stamm der Familie bildende Gattung Aeolis, Fadenschnecke, hat ihr vornehmstes Kennzeichen in den auf dem Rücken stehenden symmetrisch geordneten Papillen, welche auch ein hohes physiologisches Interesse wegen ihres Baues erwecken. In jede Papille erstreckt sich nämlich ein Schlauch, der nach seiner ganzen Beschaffenheit als ein Theil der auf diese merkwürdige Weise auseinander gelegten Leber erscheint und unten mit dem baumförmig verzweigten Nahrungskanal zusammenhängt. Nach oben aber in der Papille kommunicirt der Leberschlauch mit einem Behältniß, angefüllt mit Nesselzellen, winzigen Bläschen, aus denen ein nesselnder Faden ausgepreßt werden kann, und welche wahrscheinlich in Massen durch die Endöffnung der Papillen entleert werden, um als Vertheidigungs- oder Angriffsmittel zu dienen.

Von den Aeolisarten der Kieler Bucht ist von Meyer und Möbius die ausführlichste Schilderung der großen Aeolis papillosa, der breitwarzigen Fadenschnecke zu Theil geworden, welche dort über 2 Zoll lang wird, an den britischen Küsten aber in Riesenexemplaren von 4½ Zoll lebt. Das Aeußere des Thieres mit den in schrägen Querreihen stehenden Papillen gibt die Abbildung. Die Grundfarbe ist meist graubraun. Ihre Lebensweise ist nach jener Schilderung



Breitwarzige Fadenschnecke (Aeolis papillosa). Nat. Größe.

folgende. Sie kriecht langsam und sitzt häufig still. In der Ruhe hält sie sich verkürzt, zieht gewöhnlich die Hinterfühler nieder und läßt die Papillen schlaff abgeplattet und gekrümmt über einander liegen. Die Spitzen der Fußlappen und des Hinterkörpers treten nur unter den Papillen vor, wenn sie ausgestreckt kriecht. Wird sie auf den Rücken gelegt, so zieht sie die Fußränder dicht zusammen, kugelt sich wie ein Igel und bedeckt selbst die Bauchseite mit Papillen. An die Oberfläche, um zu schwimmen, geht sie seltener als andere Fadenschnecken.

Ihre Nahrung sind Thierstoffe; besonders liebt sie Actinien (Seeanemonen). Kleinere Exemplare der Actinia plumosa greift sie am Fußrande an und frißt ein halbmondförmiges Loch hinein, das sie immer mehr vergrößert. Endlich legt sie den ausgedehnten Mund um den ganzen Rest der Beute herum und vertilgt ihn allmälig ohne äußerlich sichtbare Schlingbewegungen. Eines Nachmittags saß eine große Aeolis papillosa bei einer Actinia plumosa, die fast so dick, wie sie selber war, und senkte ihren Mund in deren Fußrand ein. Sie hatte ihr Mahl noch nicht lange angefangen, so kroch eine zweite und endlich noch eine dritte heran, um Theil zu nehmen. Nach 4 Stunden war Alles verzehrt, und keine Spur mehr von der Actinie zu sehen. Die Hamburger Forscher halten es für wahrscheinlich, daß die bei der Beute beschäftigten Aeolis den fernen Genossen durch den Speichel, welchen sie beim Fressen absondern, das leckere Mahl verrathen. Oft hielten Thiere, welche zur Beobachtung aus dem Aquarium genommen wurden, kleine Actinien im Maule, welche sie fahren ließen, aber bald wieder ergriffen. Beim Aufsuchen

der entschlüpften Beute leisten die Vorderfühler gute Dienste. Sie tasten hin und her und zucken heftig zurück, wenn sie darauf stoßen. Solche Zuckungen machen sie nicht, wenn sie auf eine andere Aeolidie oder auf den Boden des Gefäßes stoßen. Hatten die Fühler den Fraß berührt, so stülpte sich der Mund alsbald darauf los. Während des Fressens ist der Körper verkürzt und ruhet. Die Papillen sind gelockert und man möchte sagen behaglich gekrümmt.

Ueber die Fortpflanzung der breitwarzigen Fadenschnecke wird Folgendes mitgetheilt. Einige seit Mitte Januar im Aquarium lebende Thiere legten im Februar Eier an die Glaswand. Diese sind kugelförmig; der Dotter ist weiß oder schwach röthlich. Sie bilden eine Schnur mit hohen und kurzen wellenförmigen Biegungen, die nicht in einer Ebene liegen, sondern in einer Cylinderfläche gekrümmt sind, so daß sich die Wellenberge der Schnur nach einer Seite gegen einander neigen. Die Schnur liegt in einem wasserklaren Schleimbande, dessen dünner freier Rand sich mitten durch die gebogene Wellenlinie hinzieht, wie die Axe durch einen Cylinder. Durch diesen Rand wird das ganze Band an Pflanzen, Steinen und anderen Dingen befestigt. Am 15. März legte ein Exemplar eine Schnur in einer länglichen Spirale von 3 Windungen ab. Am 2. Mai legte ein großes Thier eine Schnur ab, deren Eierzahl wenigstens 60,000 betrug.

Ein Paar andere weit verbreitete Arten sind Aeolis Drummondii und alba. Letztere, die weiße Fadenschnecke, ist so zarthäutig, daß die inneren Theile an vielen Stellen deutlich durchscheinen, und daß das ganze Thier, wenn es auf Seegras hinkriecht, einen grünlichen Schein annimmt. In einzelnen Eischnüren wurden 40,000 Eier gezählt, der allzustarken Vermehrung ist aber schon dadurch eine Schranke gesetzt, daß die beiden genannten Thiere neben anderer Fleischnahrung die Eier ihrer eignen Arten nicht verschmähen.

Wir müssen hier, unsere bisherigen Führer verlassend, die Beschreibung einer in der Nordsee nicht vorkommenden und nur dem Mittelmeergebiete angehörigen Nacktkiemenschnecke einschalten, welche durch die Stellung der Kiemen vielfach an Dendronotus erinnert, aber durch das große kreisförmig abgerundete Kopfsegel, welches aus den Schwimmlappen des Larvenzustandes hervorgeht, ein sehr eigenthümliches Aussehen erhält. Das ist die mitunter ½ Fuß lang werdende Schleierschnecke, Tethys fimbria. Von ihren Manieren hat Grube eine sehr anschauliche Schilderung geliefert, entworfen nach einem Exemplar, das ihm in Triest von einem Fischer gebracht wurde. „Es war“, sagt er, „ganz lebenskräftig und mit allen jenen seitlichen Rückenanhängen versehen, die man einst als Parasiten dieses Weichthieres beschrieben und abgebildet hat. Sie waren fast birn= oder rübenförmig aufgebläht, am Grunde etwas eingeschnürt, durchaus paarig, dicht vor den Kiemen längs der Seiten des Rückens gestellt, nach hinten an Größe abnehmend, wie Ruder ausgespreizt und wurden auch so bewegt. Der Leib, ebenfalls aufgebläht, fast farblos und durchsichtig, wie die Kiemen, wundervoll abstechend gegen die an der Spitze



Schleierschnecke (Tethys fimbria). Nat. Größe.

blaßrothen, mit dunkel- fast schwarzrothem Mittelfleck versehenen Anhänge und die schwärzlich unregelmäßig weiß geränderten Augenflecken der Oberseite, warf sich auf dem Rücken liegend unablässig und mit einer gewissen Grazie hin und her, wobei er sich so stark einkrümmte, daß das Körperende die Seitenränder des Segels berührte. Das große Segel war fast ganz aufwärts und zurückgeschlagen, sein gefranster Rand nach hinten umgebogen und die Seitenränder der ganz hohl gemachten Fußscheibe einander so genähert, daß zwischen ihnen kaum eine schmale Furche übrig blieb oder sie sich sogar berührten. In dieser Lage glich das Thier einem Hammer, an dem das verkürzte Segel das Eisen, der Leib den Stiel vorstellte; sobald es jedoch ruhiger wurde, breitete sich der Fuß in Gestalt einer ovalen tiefen Schüssel aus, deren Seitenränder höher als Vorder- und Hinterrand waren. Es phosphorescirte lebhaft im Dunkeln, und die Phosphorescenz trat sowohl dann ein, wenn ich dasselbe berührte, als auch, wenn ich nur die Hand in seinem Wasserbecken bewegte. Trotzdem, daß ich ein paar Stunden darauf, nachdem mir das seltene Thier gebracht war, das Seewasser erneuerte, und das Becken, in dem das Thier seine Bewegungen ausführte, nicht eben klein war, erlosch über Nacht sein Leben: am andern Morgen waren seine Anhänge, obwohl sie ihre Farbe noch behalten hatten, abgefallen und regungslos. Wer diese Tethys und ihr stürmisches Hin- und Herwälzen nur einmal gesehen, wird nicht mehr so beschränkend, wie dieß gewöhnlich geschieht, den Begriff des Phlegmas mit dem Charakter der Molluske verbinden."

Mit Elysia treten wir nun in den Kreis derjenigen Gattungen, bei welchen die Kiemen als besondere Anhangsorgane mehr und mehr zu schwinden anfangen. Man begreift unter Elysia diejenigen Arten, deren Kopf nicht deutlich vom Rumpfe geschieden ist und an deren Körperseiten zwei Hautlappen entspringen, welche sich hinten vereinigen und als Athmungswerkzeuge dienen. Man schließt dieß daraus, daß ein oder einige stärkere Blutgefäße sich vom Rücken hier hinein begeben



Grüne Sammetschnecke (Elysia viridis).

und darin sich in feinere, für das Respirationsgeschäft geeignete Aederchen auflösen. Die zwei auf dem Kopfe stehenden Fühler sind der Länge nach zusammengerollt und daher oben und an der Seite geöffnet. Vom Mittelmeer bis zum Nordseegebiete findet sich die wundervoll geschmückte grüne Sammetschnecke, Elysia viridis. Wir sehen aus der, auch unserem Prachtwerke entnommenen Abbildung, daß die charakteristischen Hautlappen mitten über dem Fuße verschmolzen sind. Werden sie in gewöhnlicher Haltung aufrecht getragen, so steigt ihr freier Rand eine kurze Strecke schräg an und fällt dann weniger geneigt bis zum Hinterende ab. Der

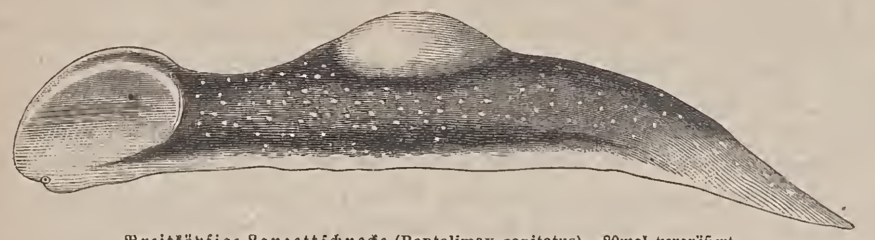
Saum der Hautlappen ist abgerundet und ungefähr halb so dick, wie die Fühler. Die Hauptfarbe des Kopfes, der Fühler, des Vorderrückens und der äußeren Flächen der Hautlappen ist ein sammetweiches Schwarz, das bald in Grün, bald in Braun überspielt; die Hauptfarbe des Fußes ist olivengrün. Dazu kommen aber schneeweiße Flecke und überall in der Haut vertheilte metallisch glänzende, grünblaue und rothweiße Pünktchen. Die letzteren Farbeneffekte werden, wie erst eine hundertfältige Vergrößerung zeigt, durch zartwandige Zellen hervorgebracht, aus deren Innerem das feurigste Smaragdgrün und das schönste Sapphirblau hervorstrahlt. Noch zwei andere Arten von kleinen Zellen geben einen silbrigen oder lebhaft kupferigen Glanz.

Bei seinen Bewegungen nimmt dieses schöne Thierchen sehr verschiedene Formen an. Am Boden hinkriechend streckt es sich gewöhnlich gerade aus und gleitet verhältnißmäßig schnell vorwärts. Kriecht die Schnecke an der senkrechten Wand des Aquariums, so braucht sie oft auch die Hautlappen mit einem Theile der Sohle gleichzeitig, um sich festzuhalten; ja sie windet manchmal den Körper schraubenförmig, während sie kriecht, so daß entgegengesetzte Körperseiten zugleich die Bahn berühren. Sie sondert sehr viel Schleim ab, der sich, wenn man die Haut mit einem Stäbchen oder Pinsel berührt, in langen Fäden über das Wasser herausziehen läßt. An solchen Schleimfäden hängen zuweilen diese Schnecken mitten im Wasser frei.

Obschon wir sehr wohl wissen, daß Farbenbeschreibungen ohne das entsprechende farbige Bild keinen rechten Sinn haben, können wir uns doch nicht versagen, um die Lust nach diesen köstlichen, leicht zu fangenden und in der Gefangenschaft zu beobachtenden Thierchen noch mehr zu wecken, den Breslauer Zoologen Grube auch noch sprechen zu lassen. „Unter anderen entdeckte ich", sagt er, „bei St. Nicolo (auf der Insel Cherso im Guarnero) eine neue Elysia (Elysia splendida) von so seltener Schönheit, daß ich in wahres Entzücken ausbrach. Ich sah anfänglich nur in einer tiefen, dem Licht nicht ganz zugänglichen Steinhöhlung einen bewegten Wechsel von tiefem Schwarz, Hellblau und Orange, bis sich dann herausstellte, daß hier vom Meerwasser bedeckt, das ihren Reiz noch erhöhte, mehrere dieser kleinen nur 3 bis 4 Linien langen und 2½ Linien breiten Nacktschnecken nebeneinander herumkrochen. Erst beim Hervorkommen der einzelnen ließ sich genauer die Vertheilung der Farben ermitteln. Der Leib und seine großen, mantelartig emporgeschlagenen Seitenlappen waren sammetschwarz, der äußerste Rand derselben und die Mundpartie orangegelb, aber auf der Außenseite jener Lappen, die sich aufs zierlichste in großwellige Falten legten, zog unterhalb des orangegelben Saumes ein breites ultramarinblaues Band und unter diesem wiederum ein schmälerer, in Intervallen anschwellender lichtgrüner, unten fast silberiger Längsstreif hin, unter dem dann noch eine Längsreihe ähnlicher Pünktchen zum Vorschein kam. Das Orangeband ging hinten in das entsprechende der anderen Seite über, das blaue war unterbrochen. Dazu stach nun aufs schönste ein weißer länglich runder Fleck zwischen den Fühlern und ihre weiße Innenseite ab, während diese Organe im übrigen selber schwarz und an ihrer Spitze blau gefärbt waren. Sie maßen den vierten Theil der Totallänge und wurden bald nach hinten gelegt, bald ganz auseinander gespreizt, bald ihre Spitze graziös in eine flache Spirale von einem Umgang gewunden." So weit Grube.

Wir aber kehren nochmals zu dem für uns so lehrreichen Hamburger Aquarium und seiner Bevölkerung aus der Kieler Bucht zurück, um noch bei einem Thier zu verweilen, welches noch mehr, als schon Elysia gethan, uns in seiner ganzen Erscheinung an die Strudelwürmer erinnert. Es ist die Sippe Pontolimax (Familie Pontolimacidae), dem besondere Fühler und Kiemen gänzlich fehlen. Der Körper ist gestreckt, der Kopf seitlich ausgedehnt, und seine Seitenränder tragen einen Hautkamm. Die über den größten Theil des europäischen Meerdistriktes verbreitete breitköpfige Lanzettschnecke, Pontolimax capitatus, wird 4 Linien lang. In der Mitte des Rückens hat sie einen Buckel, zwischen diesem und dem Kopfe eine Einsenkung. Der größte Theil

des Rückens hat eine braune Grundfarbe mit eingestreuten hellgelben Punkten. Der erwähnte Buckel ist gelb. Die kleine Schnecke findet sich in allen Jahreszeiten auf Seegras in geringeren Tiefen und wurde wiederholt monatelang in kleinen Gefäßen mit allerhand Algen erhalten. Sie kriecht langsam auf den Pflanzen oder an der Gefäßwand hin, hängt sich an der Oberfläche des



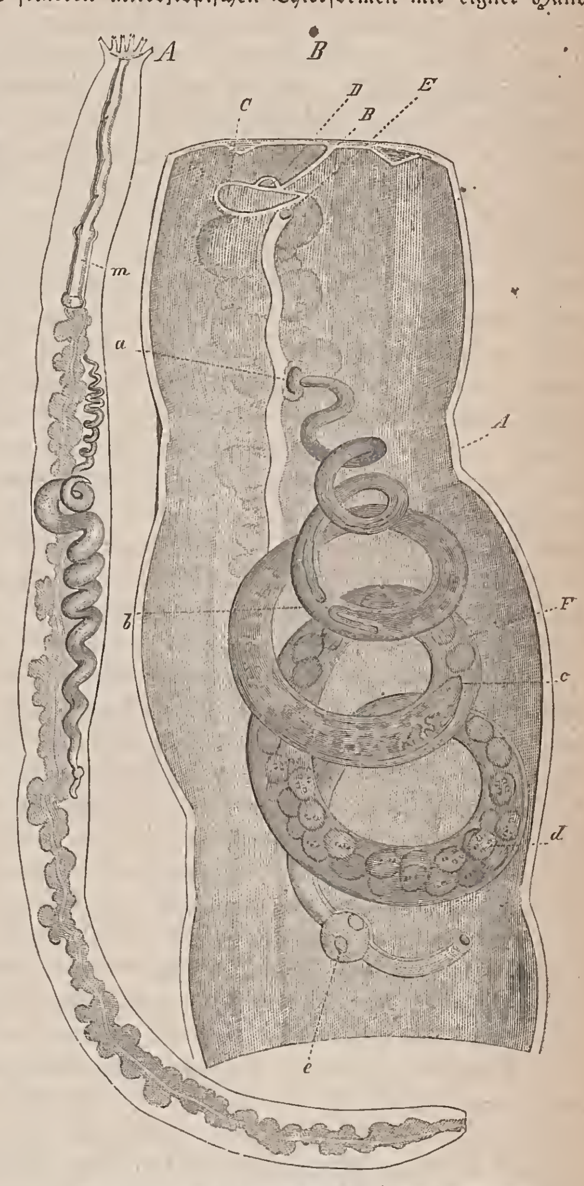
Breitköpfige Lanzettschnecke (Pontolimax capitatus). 20mal vergrößert.

Wassers auf und kriecht bisweilen auch bis über die Wasserfläche in die Höhe. Sie zieht sich, berührt, kurz zusammen und ist deshalb leicht zu übersehen, wenn sie mit Pflanzen aus dem Meer gehoben wird. Meyer und Möbius beobachteten auch, daß Pontolimax capitatus, in Süßwasser gebracht, viel weißlichen Schleim absondert, der einen starken Geruch wie dumpfiges Mehl hat.

Ohne uns auf die etwas schwierige systematische Erörterung einzulassen, schließen wir diesen Abschnitt über die Nacktkiemer mit der Beschreibung einer der merkwürdigsten Schnecken, die es gibt, eines Thieres, welches in so erstaunlicher Weise in Form und Leben von allen übrigen Klassengenossen abweicht, daß es seinen Entdecker, einen der größten und genialsten Naturforscher unseres Jahrhunderts, zu einer Hypothese veranlaßte, wodurch eines der wichtigsten, aus der Erfahrung sich ergebenden Naturgesetze, daß Gleiches nur von Gleichem oder höchst Aehnlichem stammt, geradezu auf den Kopf gestellt wurde. Die Geschichte und Entdeckungsgeschichte der wunderbaren Parasitenschnecke, Entoconcha mirabilis, nach neuerer Benennung Eingeweideschnecke, Helicosyrinx parasita, ist in vielfacher Beziehung so lehrreich und eröffnet so interessante Blicke in das Abhängigkeitsverhältniß thierischer Existenzen von einander, daß ein näheres Eingehen darauf geboten erscheint.

Seit der Mitte der vierziger Jahre bis in die fünfziger hinein beschäftigte sich der große Berliner Physiolog und Zoolog Johannes Müller fast ausschließlich mit der Erforschung der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Stachelhäuter oder Echinodermen, einer Klasse niederer Thiere, auf welche wir später einzugehen haben werden. Ein besonders günstiger Ort für diese Untersuchungen war und ist Triest. An regnerischen Tagen oder bei bewegter See versorgt uns der Fischmarkt mit reichlichem Material für Bleistift, Messer und Mikroskop, die glatte Meeresfläche aber ladet zu Exkursionen nach der von dem kleinen Städtchen Muggia genannten herrlichen Bai ein, von deren schlammigem Grunde das Schleppnetz reiche Beute heraufbringt. Auf und in diesem Grunde lebt auch zu Tausenden und Millionen die Klettenholothurie (Synapta), ein wurmförmiges Echinoderm, dessen Vorderende wir in A abgebildet sehen. Zum Verständniß des Folgenden brauchen wir von dem Bau des durchscheinenden Körpers dieses zur späteren genaueren Betrachtung im Zusammenhange mit den anderen Stachelhäutern aufzuhebenden Thieres nur so viel zu wissen, daß die Leibeshöhle von dem von Fühlern umgebenen Munde aus von einem Darmkanal durchzogen ist, an dessen vorderer Strecke eine durch zwei ringförmige Anschwellungen ausgezeichnete Abtheilung (m) sich als ein Magen herausstellt. Auch verlaufen auf demselben der Länge nach zwei Blutgefäße, von welcher das eine wegen seiner Lage „Bauchgefäß" zu benennen ist. Diese und viele andere Bewohner der Bai von Muggia wurden den

damals und später Triest besuchenden Naturforschern gewöhnlich von dem in dem Fischerdorfe Zaule wohnenden Fischer Frusing und seiner Familie täglich nach Triest gebracht, wenn man nicht selbst die anstrengende Handthierung des Netzschleppens ausüben wollte. So hielt es auch Johannes Müller, so oft er nicht die feineren mikroskopischen Thierformen mit eigner Hand in einem engen Gazenetz von der Oberfläche des Meeres einzufangen hatte. Er entdeckte nun in einzelnen Exemplaren der Synapta einen Schlauch, dessen eines Ende im engsten Zusammenhang mit dem obengenannten Bauchgefäß des Echinoderms war, während das andere frei in der Leibeshöhle desselben flottirte. Die anatomische Beschaffenheit des Schlauches erregte bald die ganze Aufmerksamkeit des Beobachters; er erkannte, daß er es mit einem höchst sonderbaren Vorkommen innerhalb der Holothurie zu thun habe, und sein Erstaunen wuchs, als in dem Schlauche aus Eiern, welche unzweifelhaft ein Produkt des Schlauches waren — junge Schnecken zum Vorschein kamen, ausgerüstet mit Schale, Fuß und Segel. Der Entdecker fragte sich natürlich, ob er es hier nicht mit einem Parasitismus zu thun habe. Allein es schien ihm der „schneckenerzeugende Schlauch" so gar Nichts von einer Schnecke an sich zu haben, daß man ihn unmöglich für gleichwerthig mit einem solchen Thiere und etwa durch rückschreitende Metamorphose so umgewandelt halten könnte, auch schien ihm die Verbindung zwischen der Synapta und dem Schneckenschlauche eine so innige zu sein, daß er die Idee ganz fallen ließ, es walte hier das Verhältniß von Wohnthier (Synapta) und Parasit (Schneckenschlauch), und in einer sehr geistreichen Schrift*) die Vermuthung plausibel zu machen suchte, der Schneckenschlauch sei ein Erzeugniß der Synapta. Er fand, daß die Erscheinung sich bei etwa einer von hundert Synapten zeigte und kam aus dem Labyrinth nicht zusammenpassender Thatsachen nicht anders heraus, als durch die kühne Annahme, es liege eine Art von Generationswechsel vor, aber ein Generationswechsel, bei welchem es nicht mit einem innerhalb eines und desselben anatomischen Grundtypus sich



A Die Holothurie Synapta digitata mit dem parasitischen Schneckenschlauch.
B Mittelstück der Synapta digitata mit dem Schneckenschlauch. (4mal vergrößert.)

*) Ueber Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Berlin 1852.

bewegenden Formenkreise — wir kennen ja zahlreiche Beispiele davon — sein Bewenden hätte, sondern wo der Organismus zu einer über sein Bereich weit hinausgehenden Kraftanstrengung befähigt würde und durch seine Erzeugnisse in einen anderen Typus übersprünge. Der Schlauch wurde unter der mächtig arbeitenden Phantasie des großen Naturforschers zu einem Organ der Synapta und der Fund war ihm um so willkommener, als er nun einen Weg gefunden zu haben glaubte, aus der ihm im Grunde widerstrebenden Annahme wiederholter Schöpfungen aus dem Nichts herauszukommen. Wie oft hörten wir den Ausspruch Johannes Müller's in Vorlesungen und Privatgespräch: der Eintritt jeder einzelnen Thierart sei supranaturalistisch, übernatürlich, d. h. der Beobachtung und Erklärung der Naturforschung entzogen. Nun war hier ein Fall, zwar unerhört, aber doch nicht absolut gegen die Natur, vielmehr, wie es schien, vorbereitet durch die vielen anderen Beispiele des regelmäßigen Generationswechsels, welcher das Erscheinen einer neuen thierischen Grundform an schon Vorhandenes anknüpfte. Johannes Müller glaubte also eine Erweiterung des Generationswechsels vor sich zu haben und sagte: „Wir sind auf diesem Felde schon an viel Wunderbares gewöhnt, welches sich doch demselben Gesetze fügen muß, und wir mußten noch auf starke Stücke gefaßt sein". Allein dieser Sprung war doch zu stark und so machte die Hypothese über das räthselhafte Binnenwesen der Klettenholothurie von Muggia zwar großes Aufsehen, fand aber keine Gläubigen.

Mehrere Zoologen versuchten sich an der Aufgabe, den wahren Zusammenhang zu entdecken, unter ihnen am ausdauernsten Albert Baur, welcher Monate lang in Triest und in einem Gasthaus am Strande der Bai sich aufhielt, die Naturgeschichte der Synapta selbst vollständig aufklärte, das Verhältniß des fertigen Schlauches zu jener und die Erzeugung der jungen Schnecken in ihm ebenfalls alles Wunderbaren entkleidete, die Einwanderung der parasitischen Schnecke aber, denn eine solche ist der Schlauch, den Nachfolgern zu ergründen übrig ließ. Bis heute ist dieser letzte Theil der Aufgabe unerledigt, welche von der Berliner Akademie als Preisaufgabe gestellt war.

Die im Schlamme lebenden Synapten werden vom Grunde heraufgebracht, indem man einen Anker, dessen 4 oder 6 Spitzen mit Werg umwickelt sind, vom Boote aus gleich einem Schleppnetz nach sich zieht. Die Thiere, deren Haut mit ankerförmigen Widerhaken gespickt ist, bleiben am Werg hängen. Man erhält jedoch nie eine ganze Synapta. Dieselben schnüren sich durch einen vom Nervensystem hervorgerufenen Krampf in ein bis zwei Zoll lange Stücke der Quere nach ab, und man hat nun die Kopfenden oder, wenn der Kopf zu kurz abgeschnürt ist, die die Magenregion enthaltenden Stücke zu mustern, um auf die Schneckenschläuche zu stoßen. Die Arbeit ist eine höchst mühsame, da, wie gesagt, ungefähr auf 100 Synapten eine mit dem Schlauch behaftete kommt. Ausnahmsweise fand Baur in einer Synapta 2 oder 3, ja 4 Schläuche; es passirte aber auch, daß 500 bis 600 Kopfenden vergeblich durchsucht wurden. „Man hat kein anderes Mittel", sagt Baur in seiner, von der Leopoldinischen Akademie herausgegebenen trefflichen Arbeit, „um den Schlauchkörper auch nur einmal zu beobachten, als daß man eine große Anzahl von Synapten-Individuen, beziehungsweise Synaptenstücken, sich verschafft und diese auf Anwesenheit des Körpers durchmustert. Bei der Durchsichtigkeit der Synapta erkennt man aber sofort, ohne sie zu öffnen, ob der gesuchte Körper darin enthalten ist oder nicht. Ich beauftragte anfangs dieselben Fischer, welche für Johannes Müller die Thiere gefangen hatten, mir eine möglichst große Menge davon herbeizuschaffen. Ich ließ mir die Ausbeute jedes Fanges nach Triest bringen. Ich überzeugte mich bald, daß auch zu einer vorläufigen Untersuchung das so erhaltene Material nicht genügen konnte. Ich nahm deßhalb während zweier Monate meinen Aufenthalt in Zaule. Während desselben wurden die Thiere von einer, wenn es das Wetter erlaubte, täglich und nur zu diesem Zweck auslaufenden Fischerbarke gefangen. Die Barke mußte mehrere Stunden in der Mitte der Bucht von Muggia unter abwechselndem Auswerfen und Einziehen des Eisens kreuzen. Sie mußte, um das Segeln oder Rudern und zugleich das Auswerfen und Aufziehen des Eisens zu besorgen von wenigstens zwei Mann bedient sein. Je

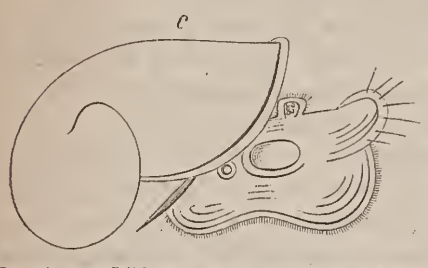
größer die Zahl der Widerhaken an dem Eisen, je besser die Umwicklung mit Werg und je größer die Strecke am Meeresgrund, welche von demselben durchfurcht wird, um so größer ist die Ausbeute. Die mit dem gesuchten Körper versehenen Synapta-Stücke konnten jedesmal noch während der Fahrt erkannt und abgesondert werden. Ich konnte auf einer Ausfahrt 1 bis höchstens 8 theils ganze, theils verstümmelte Exemplare des Schlauchkörpers bekommen. Die Hälfte des Tages konnte auf das Fangen, die Hälfte auf die Untersuchung verwendet werden."

Nach diesen Bemerkungen, die wir einzuflechten zur Charakterisirung der Fangmethode dieser und anderer niederer Thiere und der Mühen, welche des Beobachters harren, nicht für überflüssig hielten, gehen wir nun endlich zur näheren Beschreibung der Parasiten-Schnecke über. Wir folgen natürlich Baur, zum Theil wörtlich. Die Abbildung ist auf Seite 875.

Der als parasitisches Wesen und zwar als eine Schnecke zu betrachtende Körper (F) ist gestreckt und cylindrisch; weder Rücken und Bauch, noch rechte und linke Seite sind zu unterscheiden. Er ist ohne Anhänge. Das Vorderende ist knopfförmig (a); der Leib ist unregelmäßig spiralig gedreht. Die Färbung der Körperoberfläche ist ein bräunliches Gelb, wodurch es leicht wird, das Wesen durch die farblose und durchscheinende Leibeswand der Synapta hindurch zu erkennen. Durchschnittlich ist der ganze Schlauch 1 Zoll lang. Dieser Schlauch ist nun in eigenthümlicher Weise organisirt. Er besitzt am knopfförmigen Ende eine Mundöffnung, welche in einen, den vorderen Körpertheil einnehmenden und blind endigenden Darm (a — b) führt. Der zweite, mittlere Cylinderabschnitt enthält einen sehr ausgedehnten Eierstock mit einer Eiweißdrüse (b — c). Darauf folgt ein Raum (F), in welchem die sich vom Eierstock loslösenden Eier reifen. In der kugelförmigen Anschwellung (e) reift der Samen, und das offene Körperende gestattet den Geschlechtsprodukten freien Austritt in den Leibesraum der Synapten. Nach dem zoologischen Adam Riese sind diese im innigen Zusammenhange stehenden Theile ausreichend, ein Ganzes zu bilden, ein Thier für sich. Dasselbe ist aber in ganz eigenthümlicher Weise an die Eingeweide der Synapta befestigt. Unsere Abbildung B zeigt ein geöffnetes Stück der Synapta, A ist die Leibeswand derselben, B eine Hautfalte, welche den Darm C in seiner Lage erhält und den Rücken der Synapta bestimmt. D ist das an der Rückenseite, E das an der Bauchseite des Darmes verlaufende Blutgefäß. In dieses letztere nun, und zwar immer in nächster Nähe des Magens, ist das Kopfende des Schlauches mit seiner knopfförmigen Anschwellung derart eingesenkt, daß es eine förmliche Verwachsung, ein unmittelbarer organischer Zusammenhang zu sein scheint, und Johannes Müller in der That deshalb eine Hervorbringung des Schlauches durch die Holothurie annahm. Es ist jedoch nichts als eine rein mechanische Befestigung, wie wir sie bei vielen Schmarotzern (z. B. Peltogaster, siehe oben Seite 670) eben so eng, ja sogar enger finden. Kurz der Schlauchkörper hängt an dem Blutgefäß der Synapta, und er ernährt sich parasitisch vermittelst seiner Mundöffnung und seiner Darmhöhle von dem Blute der Synapta.

Die Bewegungen des schlauchförmigen Thieres, welche man beobachten kann, beschränken sich darauf, daß, wenn man die Synapta im frischen Zustande aufschneidet, es seinen Körper krümmt und langsam verkürzt, indem es eine dichter gewundene Korkzieherform annimmt. Von allen Lebenserscheinungen aber, welche der Schlauchkörper darbietet, sind diejenigen, welche sich auf die Fortpflanzung beziehen, die wichtigsten und am meisten hervortretenden. Die Synapta und ihr Parasit sind in der Zeit der Fortpflanzung völlig unabhängig von einander. Johannes Müller wußte den Gang der Entwicklung der Synapta noch nicht; Baur hat ihn vollständig dargelegt, und gezeigt, daß die Synapta sich nur im Frühjahr fortpflanzt, während er den Schlauchkörper in allen Monaten, außer im Winter, seine Brut hervorbringen sah. Der Laich des Schlauchkörpers, welcher sich in dessen Leibeshöhle entwickelt, besteht aus einer großen Menge einzelner Brutkugeln (Abbildung B, d), deren jede circa 20 Eier oder Embryonen enthält. In verschiedenen Exemplaren findet man die Brutmasse in verschiedenen Stadien der Entwicklung. In einem und demselben Schlauchkörper findet man aber immer die ganze Brutmasse genau auf

derselben Stufe der Entwicklung. Die aus dem Laich des schlauchförmigen Parasiten hervorgehen und für das Auge als Punkte erscheinen, stellen die Schneckennatur ihres Mutterthieres, von welchem sie in auffallendster Weise abweichen, außer Zweifel. Sie haben eine regelmäßig gewundene, durch einen Kalkdeckel verschließbare Schale, in welche sie sich ganz zurückziehen können. Der Fuß des Thieres ist durch eine mittlere Einschnürung zweilappig. Der Rücken endigt in einen, mit wenigen steifen Borsten besetzten Stirnlappen, hinter welchem zwei kleine Höcker die Ansätze der Fühler sind. Im Inneren sieht man eine vor der Hand noch geschlossene Höhlung, welche später zum Darmkanal wird, und darunter die beiden Gehörbläschen. Die ganze Oberfläche, so weit sie nicht von der Schale bedeckt ist, trägt ein dichtes Flimmerkleid. Die Verwandlungen dieser Larve bis zum schlauchförmigen, in das Blutgefäß der Synapta eingeknöpften Parasiten sind der Art, daß sie innerhalb des Schneckentypus ihres Gleichen nicht finden und nur etwa mit den bis zur gänzlichen Verballhornisirung des Grundtypus gehenden Umgestaltungen mancher Schmarotzerkrebse verglichen werden können. Die fertige schlauchförmige, geschlechtsreife Schnecke besitzt weder Herz noch Gefäßsystem, auch keine Spur eines Nervensystems und von Sinneswerkzeugen, und die Vergleichung mit ähnlichen, wenn auch nicht so weit gehenden Vorkommnissen unter den Bauchfüßern führt nicht zu den Vorderkiemern, an welche man die Entoconcha gewöhnlich anreiht, sondern wir müssen Baur Recht geben, der die nächsten Verwandten des merkwürdigen Parasiten in der im Vorausgehenden betrachteten Abtheilung der Nacktschnecken sucht.



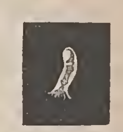
Larve der parasitischen Schnecke (Entoconcha mirabilis). Stark vergrößert.

Die wahrscheinliche Verwandlung erklärt sich der Genannte so:

„Was die Metamorphose betrifft, welche die Larve nothwendig durchmachen muß, um die Form der Schlauchschnecke zu bekommen, so könnte man sich, vorausgesetzt (was sich aber nicht beweisen läßt), daß diese Metamorphose nur eine einmalige und einfache ist, nach dem Unterschied, welchen Larve und Schlauchschnecke zeigen, von dieser Umwandlung eine ungefähre Vorstellung machen. Der kleine Larvenleib wird zuerst seine Schale abwerfen, seine Athemhöhle einbüßen und vorwiegend in die Länge wachsen. Die Gehörbläschen und die fühlerartigen Anhänge werden schwinden, der Körper wird gleichmäßig cylindrisch werden, so daß Rücken und Sohle sich nicht mehr unterscheidet, endlich, wenn die Deutung des auf der Larvensohle mündenden Kanals als Oeffnung der Leibeshöhle richtig ist, wird mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane das weitere Wachsthum in die Länge so stattfinden, daß diese Oeffnung, die spätere Geschlechtsöffnung, von der Unterseite des Vordertheils allmälig an das hintere Körperende rückt. Die Umwandlung würde es zugeich mit sich bringen, daß aus der einseitig endlichen Spirale der Entoconcha (mit welchem Namen Baur nur die Larve bezeichnet wissen will) die doppelseitig unendliche der Schlauchschnecken (von Baur Helicosyrinx getauft) wird. Es versteht sich von selbst, daß dieß, so lange die Beobachtung nicht gelingt, nur hypothetische, auf unbestimmte Deutungen und Analogien gegründete Annahmen sind."

Leider sind wir noch heute über diesen Punkt, die Verwandlung und über die Einwanderung der Schlauchschnecke nicht weiter. Nach den obigen Mittheilungen findet man etwa unter 100 Exemplaren der Synapta eines, das den Parasiten enthält, und zwar immer auf einer gewissen kleinen Strecke kurz hinter dem Magen angeheftet. Die Larven gelangen höchst wahrscheinlich durch die freiwillige oder unfreiwillige Zerstückelung der Synapta nach Außen und bohren sich, wer weiß mit welchen Hülfsmitteln hierzu ausgestattet, nach einer Zeit freien Schwärmens in ein Wohnthier ein. Aus der Konstanz der Anheftungsstelle schließt Baur, daß die Einwanderung

zu einem Zeitpunkt geschehen müsse, wo die Synapta dem sich zugesellenden Gaste jene Stelle zur Anheftung fast unvermeidlich darbiete. Dieser Fall tritt ein, wenn die junge Synapta die beistehende Größe hat, auf welcher Stufe der ganze hintere Theil des Darmkanals noch nicht vorhanden. „Wenn die Larve des Parasiten, mag sie sonst beschaffen sein, wie sie will, in ein Individuum der Synapta von der frühen Altersstufe einwandert, wenn sie, sei es durch die Leibeswand, sei es durch die Darmwand oder, was leicht sein kann, durch die Kloake sich einen Weg in die Leibeshöhle bahnt, dann an dem ihr zusagenden unteren Blutgefäß sich ansetzt, so wird die Folge sein, daß in der erwachsenen Synapta der schon lange darin wohnende, inzwischen umgewandelte und groß gewordene Parasit niemals weiter als eine kleine Strecke von dem hinteren Ende des Magens gegen den After hin entfernt festhängen kann. Denn jenes ganze hintere Stück des Wohnthieres, wo fast nie ein Parasit sitzt, das aber sonst dieselbe Beschaffenheit hat, war noch gar nicht vorhanden, als der Parasit einwanderte, sondern es ist erst nachher beim Längenwachsthum des Wohnthieres hinzugekommen, nachdem Einwanderung und Befestigung schon vollzogen war."



Junge Synapta digitata, natürliche Größe, im Stadium, auf welchem wahrscheinlich die Schnecke einwandert.

Wir werden in der Klasse der Echinodermen der Synapta wieder begegnen und ihre ebenfalls sehr merkwürdige Verwandlung bis zu der Stufe verfolgen, wo die kleinen, im Schlamme des Meeresgrundes lebenden Thierchen für die Einwanderung der Schlauchschnecke am geeignetsten zu sein scheinen.

Fünfte Ordnung.

Ruderschnecken (Pteropoda).

Wenn die Bewohner des Binnenlandes mit dem Wort „Schnecke" sogleich die Vorstellung eines auf breiter Sohle kriechenden, mit deutlichem Kopfe ausgestatteten Weichthieres verbinden, so sind wir durch das Vorangegangene schon vorbereitet, diese von den sogenannten typischen Formen entlehnte Vorstellung manchfach modificiren zu müssen. Wir wissen, daß das Thierreich und seine einzelnen Abtheilungen nicht nach einem fertigen Schema geschaffen sind, sondern daß Uebergänge vom Niedrigeren zum Höheren, vom Unentwickelten zum Entwickelten stattfanden, und daß es mehr oder weniger von der Willkür des Betrachters abhängt, welche Stufe in diesem Formenreichthum er festhalten will, um daraus gewisse Merkmale zu gewinnen, nach denen man jene größeren Abtheilungen, die Klassen zum Beispiel zu charakterisiren versucht, während in der Wirklichkeit nichts stabil ist und fast eben so viele Ausnahmen als Regeln zu sein scheinen.

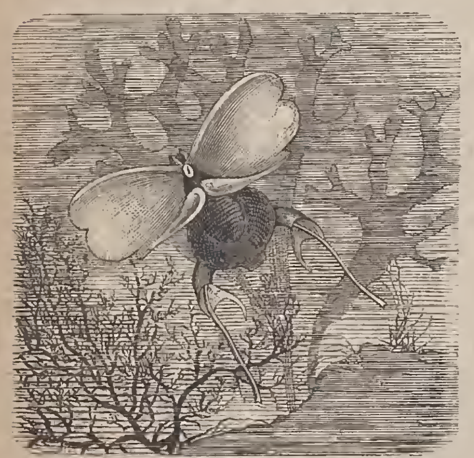
Eine solche die Regel Lügen strafende Ausnahme sind nun auch die sogenannten Flossenfüßer oder Ruderschnecken, „an Kopf, Fühlern, Fuß, meist an den Kiemen und oft auch am Mantel noch unausgebildete Kriechschnecken", wie Bronn sie bezeichnet. Wer muß dabei nicht an das Messer ohne Klinge, welchem der Griff fehlte, denken! Wenn wir uns den Schneckenkopf als einen durch Mund und Lippen, Fühler und Augen kenntlichen, äußerlich hervortretenden, oft ganz deutlich von einem Halse abgesetzten Körpertheil vergegenwärtigen, so trifft diese Eigenthümlichkeit für die neue Ordnung nicht mehr. Nur die Mundöffnung gibt die Stelle an, wo der Kopf beginnen sollte; auch zwei oder vier unvollständige Fühler dienen zur Orientirung. Eine im Einzelnen durchgeführte Vergleichung der inneren Organe mit den gleichnamigen Theilen der anderen Ordnungen zeigt überall die gesuchten Anknüpfungspunkte; etwas wesentlich Neues sind aber die seitlichen flügelförmigen oder flossenförmigen Anhänge, welche bald am vordersten Kopftheile des Körpers, bald etwas weiter rückwärts in der Gegend entspringen, welche dem Halse

der übrigen Schnecken entspricht. Es sind dünne häutige Lappen, von sich kreuzenden Muskelfasern durchzogen, welche wie die Flügel der Schmetterlinge auf und nieder, häufig auch fast eben so schnell bewegt werden können und ihren Trägern bei den Fischern des Mittelmeeres den treffenden Namen Farfalle di mare — Seeschmetterlinge — verschafft haben.

Wir erwähnen für ihre allgemeine Charakteristik nur noch, daß sie im Bau ihrer Fortpflanzungsorgane sich eng an die Zwitterschnecken anschließen, und daß ihre zarte Körperbeschaffenheit und ihre Flossen sie auf das offene Meer weisen. Wie sie sich dort geberden, soll erst unten, nachdem wir einzelne kennen gelernt, zusammengefaßt werden oder auch bei der Beschreibung der Arten kommen. Unser Führer wird, wie bei den Kielfüßern,, hauptsächlich Gegenbaur sein, dem wir meist wörtlich folgen.

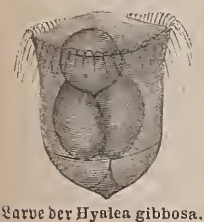
Die Familie der Hyaleaceen wird durch zwei bis zur Basis von einander getrennte Flossen charakterisirt, welche mit dem Untertheile ihres Außenrandes mit dem Mittellappen, einem dem Fuße der übrigen Schnecken entsprechenden Organe mehr oder weniger verschmolzen sind. Der Leib wird von einer dünnen, hornartigen oder kalkigen Schale eingeschlossen, in welche das Flossenpaar vollständig eingeschlossen werden kann.

Die Gattung Hyalea hat ein ziemlich kugeliges Gehäus mit enger Mündung und seitlichen Spalten, in deren Grunde die Kiemen liegen. Aus diesen tiefen Einschnitten, in welche sich die Schalenmündung seitlich fortsetzt, treten jederseits zwei beträchtliche Lappen hervor, welche sich theils auf die Bauch-, theils auf die Rückenfläche des Thieres herumschlagen und, so lange das Thier am Leben ist, einen Ueberzug der Schalenoberfläche bilden. Obwohl die Hyaleen, wie alle Flossenfüßer in ihrem Schlundringe ein wohl entwickeltes Centralnervensystem besitzen, so sind sie doch nur kärglich mit Sinneswerkzeugen versehen. Sicher sind nur die Gehörorgane, welche als runde, mit Krystallen von kohlensauerm Kalke erfüllte Bläschen auf den Schlundganglien liegen.



Hyalea tridentata.

Verlängerte Gehäuse besitzen Cleodora und Creseis, mit weiter Oeffnung und ohne Seitenschlitz. Die Schale der ersteren ist kantig, die der letzteren drehrund. Ihr Mantel hat nur einige wenige Fortsätze, welche sich aber nicht über die Schale schlagen. Auf den kurzen, im Nacken des Thieres sich erhebenden Fühlern sitzen punktförmige Augen.

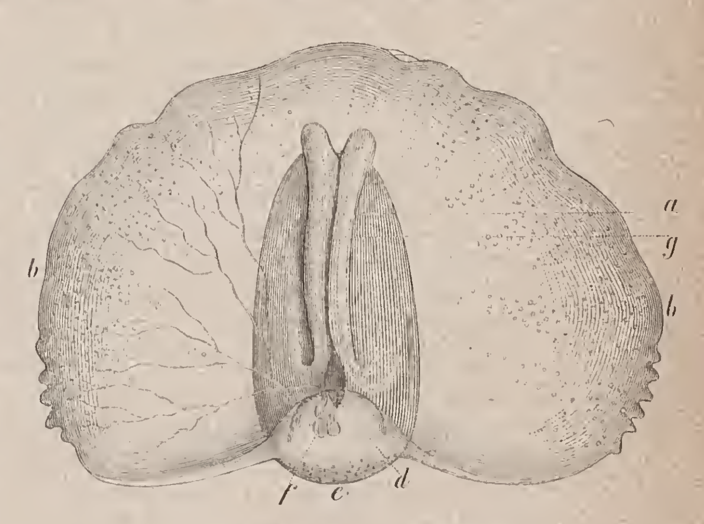


Larve der Hyalea gibbosa. Sehr vergrößert.

„Die Eier der Pteropoden aus der Gruppe der Hyaleaceen werden in einfachen glashellen Schalen gelegt, welche 2/10 bis 3/10 Linie Durchmesser und eine oft bis zu mehreren Zollen sich erhebende Länge besitzen. Die Schnüre selbst werden nicht nach Art anderer Meergastropoden an feststehende Körper, wie Steine, Seepflanzen u. s. w. befestigt, sondern bleiben, wenn sie gelegt sind, dem Spiele der Fluthen überlassen, wo sich die Embryonen entwickeln, um sogleich nach Verlassen der Eierschnur die pelagische Lebensweise der Eltern fortzusetzen.“ Es gelang Gegenbaur während seines Aufenthaltes in Messina während der mit December beginnenden kühleren Jahreszeit bei täglicher Erneuerung des Wassers längere Zeit hindurch eine Anzahl Pteropoden in Glas-

gefäßen zu halten, die ihn immer reichlich mit Eierschnüren versorgten. Dadurch ließ sich feststellen, daß Hyalea tridentata binnen zwei Tagen gegen 200 Eier legte, Hyalea gibbosa 60 bis 80, eben so viele ein paar Cleodoren. Nachdem der Embryo sich vorn mit einer Wimperschnur umgeben und hinten eine feine Schale abgesondert hat, durchbricht er am siebenten oder achten Tage seiner Entwicklung seine spezielle Eihülle und sucht sich, in der engen Röhre der Eierschnur auf und ab wirbelnd, seinen Ausweg ins Freie, um dort sein Schwärmstadium als Larve zu beginnen. Der Wimperkranz am Vordertheile wird allmälig oval und erhält zwei Einbuchtungen, wodurch zwei Lappen entstehen, die uns schon bei anderen Gasteropoden als die Segellappen bekannt geworden sind. Sehr ausgebildet ist das Segel bei den oft in unzählbaren Mengen im Meere beisammen befindlichen Larven der Creseis, gebildet durch zwei tief eingebuchtete Lappen.

Die Familie der Cymbuliaceen ist abgegränzt durch die Ausdehnung der mit breiter Basis entspringenden Flossen, sowie durch den Besitz einer flachen, aus durchsichtiger Substanz gebildeten inneren Schale, welche im normalen Zustande von einem dünnen Mantellappen vollständig bedeckt ist; derselbe ist aber so äußerst zart und zerreißbar, daß nur selten vollständig gut erhaltene Exemplare zu bekommen sind. Meist geht während des Einfangens ein Theil dieser Schalenhülle verloren, streift sich in Fetzen ab, und dann bewirken einige kräftige Flossenbewegungen eine weitere Ablösung, die bald eine gänzliche Trennung des Thieres von seiner Schale nach sich zieht. Dieß geschieht um so leichter, als der eigentliche Körper zwar in der Schalenhöhlung liegt, jedoch ohne jede weitere Befestigung. Die durchgehends glashelle Schale selbst ist wie ein weicher Knorpel und gehört nach ihrer chemischen Beschaffenheit in die Reihe der chitinhaltigen Körper, welche zwar vorzugsweise bei den Gliederthieren auftreten, jedoch auch hie und da bei den Würmern, Weichthieren und anderen niederen Thieren auftauchen.



Tiedemannia neapolitana. Nat. Größe.

Eine zu den Cymbuliaceen gehörige, durch ihre Körperform sehr interessante Gattung ist Tiedemannia. Gegenbaur's Beobachtungen betreffen die Tiedemannia neapolitana. Der Körper (a) bildet ein flaches Oval, ist vorn stark gewulstet und läuft, nach hinten dünner werdend, in einen flachen Rand aus. Es wird diese Gestalt durch eine allseitig vom Mantel des Thieres umschlossene glashelle Schale bedingt, welche bei der geringsten Verletzung des Mantels sich sogleich auslöst und dann von der früheren Körperform nur noch spärliche Andeutungen zurückläßt. Die Flossen (b) sind vollständig mit einander verwachsen. Der von der Mitte des tief eingeschnittenen Vorderrandes der Flossen sich erhebende Fortsatz (g), welcher einen Zoll lang wird und mit zwei Lappen endigt, ist der Rüssel des Thieres. Er liegt in der Ruhe und beim Schwimmen nach hinten gebogen, oft die Mitte der Flossen berührend. Wird das Thier gereizt oder macht es in der Gefangenschaft starke Anstrengungen, so erhebt er sich und kann sich auch langsam nach vorne richten. Im Ganzen kommt ihm aber nur äußerst geringe

Beweglichkeit zu. Fast das ganze Thier ist durchsichtig und macht sich im Meere nur durch seine Bewegungen bemerkbar. Die dunkelbraune Eingeweidemasse ist wie bei Cymbulia in einen spitzen „Kern“ vereinigt und schimmert durch die Leibeshülle.

Mehrere Arten der Tiedemannien haben in ihrem Mantel gelbe und braune Flecke, welche in derselben Weise sich ändern, wie die so merkwürdigen Chromatophoren der Kopffüßer und überhaupt in jeder Beziehung jenen Gebilden gleichzustellen sind. Gegenbaur sagt darüber: „Bei längerer aufmerksamer Beobachtung einer lebenden Tiedemannia bemerkt man, wie Mantel und Flossenrand anstatt der großen braunen Flecke nur feine schwarze Punkte besitzen, und wie nach einiger Zeit eine allmälige Vergrößerung dieser Punkte auftritt, wie zugleich ihre Farbe etwas heller wird, bis sie endlich in die braunen runden Flecke sich umgewandelt haben, deren früheres Verschwinden zuvor vielleicht räthselhaft erschien. Am frappantesten ist die Beobachtung dieser Erscheinung unter dem Mikroskope, wo man das schönste Chromatophorenspiel vor sich zu haben glaubt. Die Farbenzelle nimmt oft die bizarresten Gestalten an. Die Schnelligkeit der dabei thätigen Kontraktion ist äußerst verschieden und währt von einer halben Minute bis zu ¾ Stunden und mehr“.

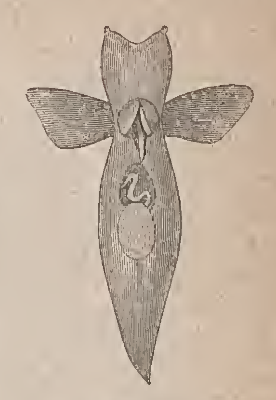
Zu den mit Schale versehenen Sippen gehört auch Limacina, und zwar ist ihr Gehäus schneckenförmig gewunden, eine sie von allen übrigen Gattungen trennende Form. Ein Dutzend Arten aus den verschiedensten Meeren sind beschrieben, keine so anziehend, als Limacina arctica von der Grönländischen Küste, deren Treiben Otto Fabricius in folgenden Worten schildert. „Ihres Gehäuses bedient sie sich als Boot, und indem sie ihre erhobenen Flügel fortwährend bewegt, rudert sie trefflich. Dabei verhält sich das offene Ende der Schale als Vordertheil, das entgegengesetzte als Hintertheil, während der Rand des Gewindes die Stelle des Kieles vertritt. Nie jedoch habe ich beobachten können, daß das Thier einen Körpertheil wie ein Segel über die Oberfläche des Wassers hervorgestreckt hätte. Ist es ermüdet, oder wird es berührt, so zieht es die Ruder ein, begiebt sich ganz in das Gehäus und sinkt auf den Grund, eine kurze Zeit ausruhend auf dem Kiel, dem Schnabel oder dem Scheitel, nie aber auf dem Nabel. Rudernd steigt sie in schräger Richtung wieder in die Höhe, worauf sie dann an der Oberfläche gerade aus sich bewegt*).“ Fabricius gibt ausdrücklich von dieser Limacina arctica an, daß sie Walfisch-Aas und Walfischfraß genannt werde und die Hauptnahrung des Finfisches (Balaenoptera boops) und des Grönlandswales (Balaena mysticetus) ausmache.

Die nun folgenden Clioideen haben einen nackten, meist spindelförmigen, mit einem deutlich geschiedenen Kopfe versehenen Körper, an dessen Halstheil ein Flossenpaar sitzt. Charakteristisch ist auch ein zwischen beiden Flossen auf der Bauchseite entspringender, meist hufeisenförmiger Anhang, der sammt einer zuweilen vorkommenden zipfelartigen Verlängerung als die umgewandelte Kriechsohle der anderen Schnecken erscheint.

Mit diesen Worten ist die eine große Gattung Clio begränzt, mit dem negativen Zusatz, daß keine mit Saugnäpfen versehenen Arme vorhanden sind. Die Thierchen werden ½ bis 1½ Zoll lang und können, wenn sie sich plötzlich senken wollen, die Flossen faltig einziehen und dann

*) In dem vielverbreiteten Werke von Johnston, das ich so oft benutze, ist auch diese Stelle, aber gänzlich verfehlt, aus dem Lateinischen ins Englische und aus dieser Sprache ins Deutsche übersetzt. Das Original lautet: Iterum se elevat oblique sursum remigando, deinde superficiem recta sequens. Daraus ist folgende Ungeheuerlichkeit geworden: „Dann erhebt er (der kleine Bootsmann!) sich von Neuem, indem er schief rudert, bis er, die gerade Linie einhaltend, auf spurlosem Pfade die Oberfläche des Meeres erreicht hat!“

häufig mit jenem, dem Fuße zu vergleichenden Bauchanhang und dem ganzen Kopftheile in den Hinterleib einstülpen. Von allen Arten wird am häufigsten die nordische Clio (Clio borealis) genannt, überaus gemein im grönländischen Meere und die gewöhnliche Nahrung mehrerer Raubfische, der dreizehigen Möve und auch jener Wale, die wir eben als Hauptvertilger der Limacina arctica nannten.

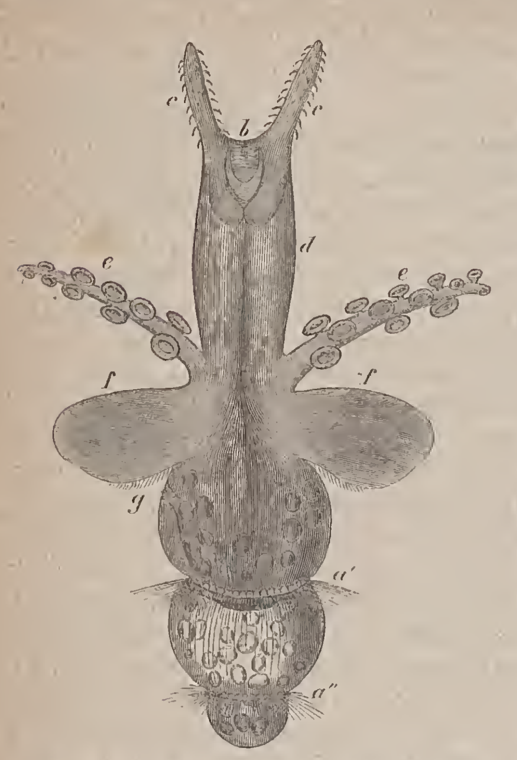

Clio flavescens.

Die Gattung Pneumodermon gleicht im Wesentlichen Clio, nur hat sie am Kopfe zwei mit Saugnäpfen besetzte Stiele, welche ganz in den Kopftheil des Thieres in eine taschenförmige Einstülpung zurückgezogen werden können. Auch finden sich am Hinterende faltige Hautanhänge, welche als Kiemen dienen, oder statt derselben (bei Pneumodermon ciliatum des Mittelmeeres) ein stark entwickelter Wimperkranz. Gegenbaur entdeckte in der Haut dieser Thiere zahlreiche kleine Drüsen, von deren Ausscheidung sie zu ihrem Schutze Gebrauch machen. „Reizt man einen frisch eingefangenen Pneumodermon, dessen Hautdrüsen man durch ihre weiße Färbung noch als gefüllt erkennt, mittelst einer Nadel u. dergl., so überzieht sich alsbald die ganze Körperoberfläche mit einer trüben, zuweilen weißlich erscheinenden Hülle, einer Art Membran, die fetzenweise von der Oberfläche des Thieres sich abziehen läßt. Oft auch bildet das ausgetretene Sekret keine solche zusammenhängende häutige Masse, sondern hüllt anfänglich das Thier in eine leicht opalisirende Wolke ein, welche dann rasch sich zu Boden senkt und verschwindet. Man kann dieses Experiment in Intervallen von 2 bis 6 Minuten mehreremale wiederholen, doch ist jedesmal das spätere von einem geringeren Erfolge begleitet und zuletzt währt es sogar stundenlang, bis die Drüsen wieder mit hinreichender Sekretmasse gefüllt sind. Ob dieses Drüsensekret nicht auch aus einem Auswurfsstoffe des Körpers sich gebildet, oder ob seine Ausscheidung als Vertheidigungsmittel diene, wage ich nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden; vielleicht ist beides der Fall; daß es zur Vertheidigung verwendet wird, lehrt nicht nur die Entleerung desselben bei der leisesten Berührung der Haut mit einem Fremdkörper, sondern vorzüglich folgende, oft gemachte Beobachtung. Wenn es sich traf, daß Pneumodermen mit gefräßigen Firolen (d. h. Pterotrachea) oder beutelustigen Phyllirhoen (Nacktkiemer) in einem und demselben Gefäße sich befanden, so kam es bald zu einer Jagd auf die schwächeren Pneumodermen, die trotz ihrer Gewandheit ihren Gegnern nicht entgehen konnten. So oft nun einer der Räuber einem der geängsteten Thiere zu nahe kam und es mit dem geöffneten Hakenapparate zu packen suchte, hüllte sich der Pneumodermon in eine Wolke, der nacheilende Räuber hielt wie erschreckt dann inne, und der Verfolgte gewann einen Vorsprung, um wenigstens für einige Zeit zu entrinnen. Freilich war dieß Mittel kein beständig wirkendes, denn bald begann die Verfolgung von Neuem, nach mehrfacher Wiederholung desselben Versuches versiegte die Absonderung des schützenden Sekretes, und der Stärkere erhaschte endlich die oft entgangene Beute."

Die Saugnäpfe sammt ihren Stielen sind gewöhnlich eingezogen und die Thiere sind schwer zu veranlassen, den ganzen Saugapparat hervorzustrecken. Gegenbaur konnte niemals ein Festsaugen an irgend einen Gegenstand beobachten und spricht die Vermuthung aus, daß er nur bei der Begattung dient.

Die Entwicklung von Pneumodermon ist nicht nur von derjenigen der übrigen Ruderschnecken abweichend, sondern unterscheidet sich überhaupt von der aller übrigen Schnecken. Die im Meere frei umherschwimmende Larve ist anfangs gestreckt cylindrisch und mit drei Wimperreifen umgeben, wodurch sie lebhaft an die Larven vieler Ringelwürmer erinnert. Der erste Wimperreif entspricht dem Segel der übrigen Weichthiere. Die nachstehend abgebildete Stufe ist aus einer viel späteren Zeit. Statt des Segels sehen wir die beiden Flossen (f), vor diesen die mit Saugnäpfen besetzten

Stiele (c). Zwischen ihnen erhebt sich der Kopftheil (d) mit der Mundspalte (b). Zu beiden Seiten derselben bemerken wir zwei mit Häkchen besetzte Zapfen (c), ebenfalls eine Eigenthümlichkeit der ausgewachsenen Pneumodermen. Im gewöhnlichen Zustande der Ruhe sind diese Zapfen wie Handschuhfinger eingestülpt. Wenn sie ausgestülpt und starr aufgerichtet sind, eignen sie sich als Vertheidigungs- und Angriffswaffen, doch liegen über ihren Gebrauch direkte Beobachtungen nicht vor. Bei allen Arten verschwindet der mittlere Reifen (a'), bei den meisten auch der dritte (a''), an dessen Stelle dann die Kiemenlappen treten.



Fast reife Larve von Pneumodermon. Stark vergrößert.

Fügen wir nun noch einige Mittheilungen über das Leben der Flossenfüßer im Allgemeinen hinzu. Sie sind über alle Meere vom Eismeer bis zum Aequator verbreitet und vorzugsweise auf dem hohen Meere anzutreffen. Ihr Vorkommen an den Küsten, z. B. bei Nizza und Messina ist vorzugsweise durch Meeresströmungen bedingt. Im Mittelländischen Meere sind sie zwar vielfach mitten am Tage an der Oberfläche des Meeres gefangen, dennoch können die meisten Nacht- oder Dämmerungsthiere genannt werden und namentlich scheint in den südlichen Breiten ihr Erscheinen an das Verschwinden des direkten Sonnenlichtes geknüpft zu sein. Der französische Naturforscher d'Orbigny, der sie anhaltend in den tropischen Meeren beobachtete, erzählt, daß er nie so glücklich gewesen, ein einziges Exemplar bei Tage zu fangen. Aber, sagt er, gegen 5 Uhr Abends, bei bedecktem Himmel, fangen 2 oder 3 Arten, besonders Hyalea in ihren eigenthümlichen Verbreitungsbezirken an, an der Wasseroberfläche zu erscheinen. Kommt nun die Dämmerung, so kann man in großen Massen die kleineren Arten der verschiedenen Kielfüßer und Flossenfüßer erhalten. Die großen Arten erscheinen aber erst, nachdem die Nacht sich völlig herabgesenkt. Dann zeigen sich die Pneumodermen, die Clionen und die großen Arten der Cleodoren. Einige Arten, z. B. Hyalea balantium (jetzt Balantium als Gattung) im Meerbusen von Guinea, kommen sogar nur bei ausnehmend dunklen Nächten. Bald darauf verschwinden in der Reihe, wie sie gekommen, die kleinen Arten; die großen thun desgleichen, und etwas später, gegen Mitternacht bemerkt man nur noch einzelne Individuen, welche den Rückzug versäumt haben. Eins und das andere ist wohl auch bis gegen Morgen geblieben; aber nach Sonnenaufgang sucht das Auge sowohl an der Oberfläche als bis zu der Tiefe, wohin es dringen kann, vergeblich nach einem Flossenfüßer. Jede Art richtet sich in ihrem Erscheinen und Verschwinden nach bestimmten Stunden oder vielmehr nach bestimmten Graden der Dunkelheit.

d'Orbigny glaubte aus diesen Gewohnheiten schließen zu müssen, daß jede Art in einer bestimmten Tiefe sich aufhalte, wo die Lichtstärke bis zu einem gewissen Grade abgeschwächt sei. Jede Art würde an der Oberfläche erscheinen, wenn hier ungefähr dieselbe Dunkelheit herrschte, die, wenn die Sonne über dem Horizont ist, über jener Zone ausgebreitet wäre, wo das Thier sich aufhält. Wenn die Pteropoden die ganze Nacht an der Meeresoberfläche blieben, könnte man

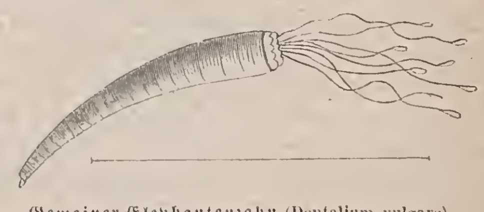
mit Rang glauben, sie erschienen mit Sonnenuntergang, um in den oberflächlichen Schichten ihre Nahrung zu suchen, oder auch wegen des Athmungsbedürfnisses. Aber es ist nicht einzusehen, warum sie in der einen Stunde der Nacht ihre Nahrung leichter finden sollten, als in der andern, oder warum sie, da sie den größten Theil des Tages tief im Wasser athmen, nöthig haben sollten, des Abends weiter oben Luft zu schöpfen. Viel natürlicher ist die Aufstellung, die Pteropoden steigen nach und nach aus der Tiefe nach oben, um so lange als möglich in demjenigen Licht zu sein, welches bei Tag in der Zone ihres Aufenthaltes herrscht. Die Einwendung, die man gegen diese Ansicht noch machen könnte, daß doch unmöglich, bei so geringer Ausbildung oder sogar dem gänzlichen Mangel der Gesichtswerkzeuge, gerade die Empfindlichkeit gegen das Licht jene Gewohnheiten der nächtlichen Lebensweise verursachen könnte, ist hinfällig, da, wie wir an zahlreichen Beispielen der niederen Thierwelt und der Pflanzenwelt auf das deutlichste sehen, die Lichtempfindlichkeit durchaus nicht von dem Vorhandensein und der Vollkommenheit der Gesichtswerkzeuge abhängt. Der Maulwurf flieht das Licht nicht, weil er gute und vollkommene Augen besitzt, sondern Lichtschen und Verkümmerung der Augen gehen Hand in Hand, gerade so, wie im übertragenen Sinne die Lichtscheuen an ihrem Verstande Schaden nehmen.

Hinsichtlich der Entfernung von den Küsten fand der französische Naturforscher, daß auf der Seite von Chili und Peru die Pteropoden der Küste nie näher kamen als etwa 10 Meilen. Auf der atlantischen Seite hielten sie sich in noch größerer Entfernung. Wir haben schon erwähnt, daß die Pteropoden der gemäßigten, und fügen wir hinzu, der nördlichen Meere, nicht so skrupulös gegen Licht sind als gegen Land.

Die Pteropoden können sich nur durch ununterbrochene Bewegung ihrer Flossen, ähnlich den Flügelschlägen der Schmetterlinge, vorwärts bringen oder auf einer und derselben Stelle erhalten. Die Flossen arbeiten unausgesetzt mit großer Leichtigkeit und Geschicklichkeit, und je nach ihrer Stellung schreitet das Thier geradeaus fort, steigt oder sinkt, wobei der Körper immer aufrecht oder leicht geneigt bleibt. Mitunter dreht er sich auch um sich selbst, oder kann anscheinend ohne Bewegung seine Stelle behaupten. Letzteres vermögen jedoch nur sehr wenige Arten und die allgemeinste Bewegung ist schmetterlingsartig. Wenn sie während ihrer Bewegung durch die Erscheinung eines fremden Körpers oder durch einen Stoß an das Gefäß, in dem man sie aufbewahrt, beunruhigt werden, so schlagen sich die Flügel über einander oder werden, wie bei Hyalea eingezogen und das Thier läßt sich zu Boden sinken. Die Hyaleen schwimmen schneller als die Cleoderen; sehr langsam die Pneumodermen und Clionen.

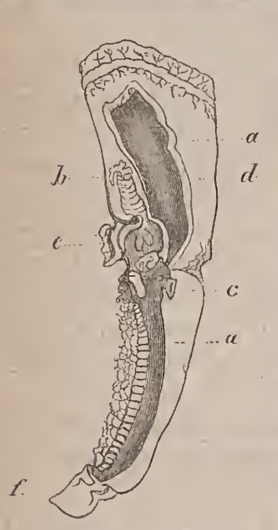
Die Pteropoden sind, wie aus der Untersuchung ihres Mageninhaltes hervorgeht, Fleischfresser; außer verschiedenen Weichthieren stellen sie den in unzählbaren Mengen die oberen Meeresschichten bevölkernden Krebschen nach.

Ehe wir auf die zweischaligen Muschelthiere übergehen, haben wir uns noch mit einer jener Thierformen bekannt zu machen, mit welchen die Systematiker Fangball gespielt haben. Die Elephantenzähnchen oder Meerzähne waren schon den alten Conchyliensammlern von Rumph's Zeiten wohl bekannt, Linné aber brachte sie mit den Schiffsbohrern und den, Kalkröhren bewohnenden, Serpeln zusammen und noch Cuvier ließ sie bei den Ringelwürmern. Später, als man wenigstens ihre Molluskennatur sicher erkannt, hatten sie sich mit den Napfschnecken und Fissurellen zu befreunden, bis vor einem Jahrzehnt der ausgezeichnetste jetzt lebende Molluskenanatom, Lacaze-Duthiers, den Meerzahn zum


Gemeiner Elephantenzahn (Dentalium vulgare). Natürliche Größe.

Vorwurf einer seiner vollendeten anatomischen und biologischen Schilderungen machte und nachwies, daß theils Schnecken- theils Muschelcharaktere in dieser kleinen Thiergruppe vereinigt seien, daß die Entwicklungsgeschichte einige Eigenthümlichkeiten der Ringelwürmer zeigte, und daß man hinsichtlich der systematischen Gruppirung vielleicht am besten thäte, die Dentalien an die Spitze der sogenannten kopflosen Weichthiere zu stellen. Er gab zugleich eine erschöpfende Beschreibung des an der französischen Küste lebenden Dentalium vulgare, so daß, was wir heute Sicheres über das Thier wissen, auf den pariser Zoologen zurückzuführen ist. Wenn wir gleichwohl die Dentalien hier anreihen, so geschieht es, weil zu keiner Zeit der Entwicklung und des späteren Lebens das Thier eine zweiklappige Schale besitzt, und weil seine mit einer Reibeplatte versehene Zunge eines der wichtigsten Kennzeichen des Schneckentypus ist. Ohne in das Detail uns zu verlieren, müssen wir doch Einiges von den Gestaltungen der Körpertheile und ihrem Bau kennen lernen, um sowohl die höchst wunderbare Entwicklungsgeschichte als die, viele anziehende Eigenthümlichkeiten zeigende Lebensweise verstehen zu können.

Die Schale der Dentalien hat die Form eines mäßig gebogenen Elephanten-Stoßzahnes und ist an beiden Enden offen. Das Thier füllt bei gewöhnlicher Streckung diesen Hohlkegel aus, mit welchem es nur mit einer schmalen muskulösen ringförmigen Stelle des Mantels unmittelbar vor der hinteren Oeffnung verwachsen ist. Der konvexe Bogen ist die Bauchseite. Wir orientiren uns nun an der beistehenden Abbildung über die Gestalt und gegenseitige Lage der Körpertheile. Der Mantel ist ein der Höhlung der Schale entsprechender langer Beutel, dessen kreisrunde vordere Oeffnung durch einen Schließmuskel zugezogen werden kann. Mit ihm ist der übrige Körper des Thieres nur in den hinteren zwei Dritteln der Länge verwachsen. Der vordere Theil des Rumpfes ist durch eine von den Blutgefäßen und dem Darme durchbrochene Scheidewand und Einschnürung von dem dahinter liegenden Theile getrennt und so ist eine vordere (a) und eine hintere Mantelhöhle (a') entstanden. Oben in der ersten Abtheilung liegt der Mundfortsatz (b), umgeben von blätterförmigen Anhängen. Nicht unmittelbar in diesem, die Mundöffnung enthaltenden Theile sondern erst in der darauf folgenden Anschwellung ist die Zunge mit ihrer Reibeplatte enthalten. Die Chitinzähnchen stehen in fünf Längsreihen und das Ganze stimmt völlig mit den gleichnamigen, so wichtigen Gebilden der Schnecken überein.



Thier von Dentalium.
Von der Seite im Durchschnitte.

Das Vorhandensein dieses Organes ist für unsere Vorstellung von der Verwandtschaft der Dentalien entscheidend, indem wir Mantel, Fuß, Kiemen, Gefäße der Schnecken in den verschiedensten Formen auftreten und nur die Region der Zunge und der Zerkleinerungswerkzeuge innerhalb eines begrenzten Spielraumes sich gleich bleiben sehen. Wenn wir uns daher auch Schnecken und Muscheln, letztere als Vorfahren, in unmittelbarem blutsverwandtschaftlichen Zusammenhange zu denken haben, so sind gewiß viel mehr uns unbekannt gebliebene Glieder zwischen den Muscheln und Dentalium als zwischen diesem und den ächten Schnecken ausgefallen. Einen anderen Sinn hat die Frage nach der größeren oder geringeren Verwandtschaft nicht, und es ist dem zoologischen Laien sehr anzurathen, immer nach diesem so interessanten Maßstabe und Prüfstein die systematischen Verhältnisse und Aufgaben zu beurtheilen.

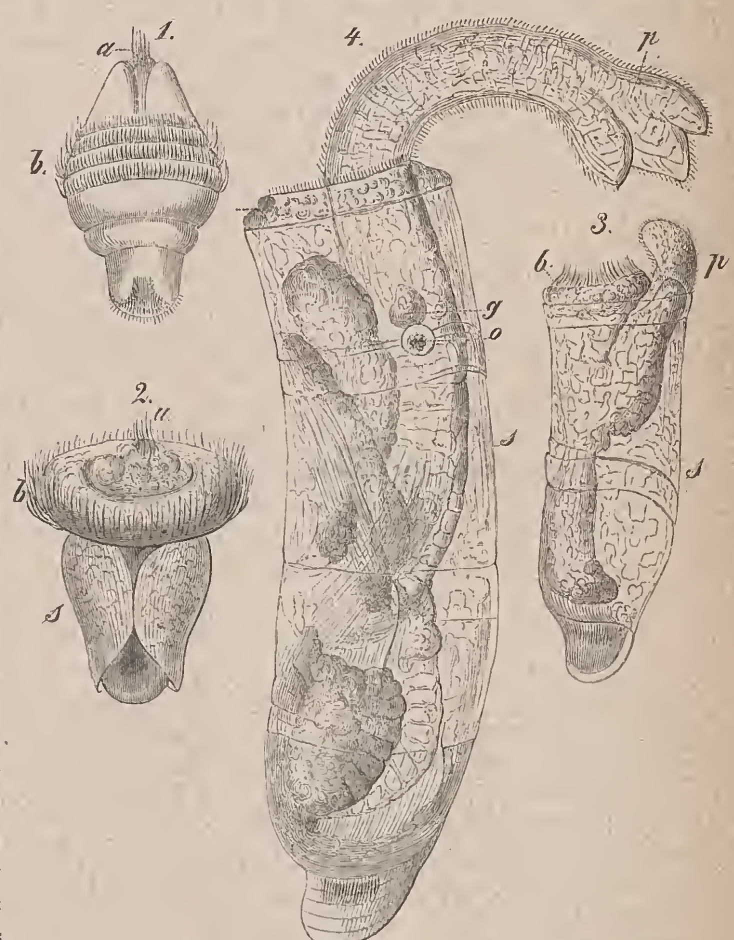
Unterhalb jenes Anfangstheiles des Verdauungskanals liegt der Fuß (d). Er ist vorn durch ein Paar hakenförmige seitliche Fortsätze dreitheilig und der ganzen Länge nach hohl. Durch das Anschwellen mit Blut kann er verlängert und zur vorderen Mantelöffnung herausgestreckt werden,

und wir werden unten seinen Gebrauch kennen lernen. Er gleicht allerdings vielmehr dem Fuße der Muscheln als der Kriechsohle der normalen Schnecken.

Die Afteröffnung (c) liegt in der hinteren Mantelkammer, welche am Rücken auch die Fortpflanzungsdrüse enthält. Die Geschlechter sind getrennt. Die zu entleerenden Stoffe gerathen zuerst in die hintere Mantelkammer, aus welcher eine durch Klappen verschließbare Oeffnung sie ausläßt. Größere und weitere Blutkanäle und Bluträume ohne herzartige Organe durchziehen den Körper. Besondere Athmungsorgane fehlen.

Von Sinneswerkzeugen sind 2 Gehörbläschen vorhanden, welche auf den im Fuße befindlichen Ganglien liegen. Auch haben wir hier der 2 Büschel Fühlfäden zu gedenken. Dieselben, keulenförmig endigend, stehen auf zwei seitlichen Wülsten (e) in der Gegend, wo vorn und oben der Mantel und Rumpf sich verbinden. Sie wimpern und können weit vorn aus der Oeffnung herausgestreckt werden, natürlich innerhalb des Mantels. Unsere Abbildung könnte verleiten, zu glauben, daß sie außerhalb des Mantels lägen. Der Wulst c ist aber nur nach links übergeschlagen.

In weitere Einzelheiten brauchen wir uns nicht zu verlieren. Nun zur Entwicklungsgeschichte. Die Dentalien sind, wie gesagt, getrennten Geschlechtes. Aus dem Ei geht eine verlängert-eiförmige Larve hervor, deren spitzes Ende dem künftigen Vorderende entspricht. Die anfänglich über den ganzen Körper vertheilten parallelen 6 bis 7 Wimperreifen ziehen sich bald in der Mitte des Thieres zusammen, worauf es aussieht, als sei nur ein breites vierzeiliges Wimperband vorhanden (1, b). Schon frühzeitig ist am Vorderende eine kleine Vertiefung entstanden, aus welcher sich ein Büschel Flimmerhaare erhebt (a). Während dieser ganze Vordertheil von den Wimperreifen an sich verkürzt und zu einem Ringwulste (2, b) wird, hat sich der dünnere Hintertheil verlängert. Die offene Längsrinne am Hinterende deutet die Sonderung des Mantels in zwei seitliche



Larve von Dentalium in verschiedenen Entwicklungsstufen. Stark vergrößert.

Hälften und damit zugleich die Unterseite des sonst drehrunden Thieres an. Nun ist auch die Schale (2, s) von zarter häutiger Beschaffenheit in Gestalt einer sattelförmigen Schuppe erschienen. Indem sich (3) die Schale verlängert und bald Ansatzstreifen zeigt, ist der Wimperwulst mehr

zurückgetreten, unter ihm aber ist der Fuß (p) hervorgesproßt. In dem letzten Stadium, welches Lacaze-Duthiers verfolgen konnte (4), sehen wir die Mantelhöhle etwas über die Schale hervorragen, aus ihr den dreitheiligen Fuß weit herausgestreckt, auch die inneren Organe sind größtentheils angelegt, worunter wir das Fußganglion (g) und das Gehörbläschen (o) der einen Seite hervorheben wollen.

Die Lebensweise und Sitten des Dentalium wollen wir durchaus mit den eigenen Worten des französischen Beobachters mittheilen; es ist eine der besten Schilderungen des Treibens eines niederen Thieres, die mir bekannt geworden.

„Dentalium bewohnt in Menge die Nordküsten der Bretagne; man muß jedoch nicht glauben, man könne sich deßhalb seiner mit Leichtigkeit bemächtigen, sowie man an den Strand kommt. Man muß wissen wie und wo es lebt; sonst sucht man vergeblich und findet höchstens vom Meere ausgeworfene leere Schalen. Da ich das lebhafte Verlangen hatte, das Thier zu studiren, suchte ich geduldig dort, wo ich die meisten ausgeworfenen Schalen gefunden hatte, denn es war das sicherste Anzeichen, daß an diesen Uferstellen die Dentalien leben müßten. So naturgemäß, lang und emsig aber auch mein Nachsuchen war, ich fand und entdeckte nichts. Ein etwas unruhiges Meer verschaffte mir aber ein lebendes Thier, und nun konnte ich seine Sitten und alle seine Lebensbedingungen beobachten. Als ich es aufhob, sah ich, daß es sich bemühte, in den Boden meines Gefäßes einzudringen. Ich setzte es wieder in eine jener kleinen, bei der Ebbe zwischen den Tangen und Seegras zurückbleibenden Wasserlachen, und sah nun, wie es sich nach und nach in den Sand eingrub. Ich wußte nun, daß das Thier nicht für gewöhnlich in dem isolirten und freien Zustand lebte, wie ich es gefunden, und daß ich es künftig im Boden des Strandes selbst suchen müßte.“

„Das Thier gräbt sich nicht senkrecht ein, sondern nimmt eine schräge Richtung mit ungefähr 45 Grad an. Doch hängt Richtung und Tiefe etwas von der Beschaffenheit des Sandes ab. Es kann nicht in der schwärzlichen, oft stinkenden Schlammschicht leben, welche gewöhnlich unter der oberen sandigen Schicht des Strandes liegt. Auch nimmt es eine mehr wagerechte Lage an, wenn die Sandschicht dünner wird; dann ist es fast immer schwerer zu finden, indem es vollkommen verborgen ist und nichts seine Anwesenheit verräth. Gewöhnlich ließ es in den mit einem etwas groben Sande gefüllten Gefäßen, worin ich es hielt, 1 bis 2 Millimeter (½ bis 1 Linie) der Schale über die Oberfläche des Grundes hervorragen; häufig genug aber auch erreichte die Spitze gerade die Oberfläche des Sandes. Daraus begreift sich leicht, daß das Dentalium leicht vom Wellenschlag herausgeworfen wird, indem es auch bei geringer Bewegung des Wassers schnell blosgelegt wird. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß es, vom Sand entblößt und bei der Ebbe aufs Trockne gesetzt, sich nicht schnell wieder eingraben sollte. Im Gegentheil, das geschieht sogleich wieder; es streckt den Fuß hervor, gräbt ihn ein und in einigen Minuten richtet es sich auf und erscheint wie in den Sand gepflanzt. Hält man die Thiere in der Gefangenschaft, so unterscheidet man schwierig auf dem Grunde die abgestorbenen von den noch lebenden Individuen, und ich benutzte diese Eigenthümlichkeit, um die Auswahl zu treffen. Ich legte eine große Menge der Dentalien auf eine nasse Sandfläche und wußte schnell, daß diejenigen, welche sich nicht eingruben, dem Tode nahe oder todt waren.“

„Wenn beim Zurückgehen der Fluth das Wasser nicht mehr die Sandoberfläche bedeckt, gräbt sich das Dentalium ganz ein und verschwindet. Ich füge eine Bemerkung hinzu, welche sich auf den größten Theil der sich im Sande verbergenden Thiere bezieht, für die naturgeschichtlichen Untersuchungen wichtig und von praktischer Bedeutung ist. Der günstigste Augenblick, um bei der Ebbe die im Strandboden wohnenden Thiere zu sammeln, ist der unmittelbar dem wieder beginnenden Steigen des Wassers vorangehende. Warum? Wenn das Wasser fällt, bleibt noch viel Wasser im Sande zurück, und einige Zeit hindurch befinden sich die Thiere noch in ganz günstigen Verhältnissen. Bald aber, in dem Grade als die Ebbe weiter schreitet, fließt jenes

Wasser auch ab, und beim niedrigsten Stande, wenn die Fluth eben beginnen soll, fängt der Strand an auszutrocknen, die Thiere fühlen das Bedürfniß nach Wasser, verändern ihren Ort und suchen einen feuchteren Platz. Zu diesem Zeitpunkt ist das Einsammeln von allen im Sande eingegrabenen Thieren am ergiebigsten; sie mögen zu was immer für einer Klasse gehören, alle verrathen ihre Anwesenheit durch Furchen und Bewegungen des Bodens. Eine große Anzahl sandbewohnender Muscheln kann man dann mit der größten Leichtigkeit erkennen. Ich fand die schönsten und größten Sipunkeln, wie sie eben aus dem Boden hervorkamen, und das in dem Moment, wo die Fluth mich vertrieb und die Untersuchungen aufzugeben zwang. Nicht anders Dentalium; auch dieses sieht man den Sand aufwühlen. Anfänglich macht es nur eine kleine leicht zu erkennende Furche, die man wohl mit der der Pandora (einer kleinen Muschel) verwechseln kann. Diese indessen geht immer einen krummen Weg, da die eine Schalenhälfte eben, die andre gebogen ist. Sobald man dieß Zeichen kennt, irrt man nicht mehr. Anfangs also verrathen die Dentalien ihre Anwesenheit durch ihre Furche im Sande; später erscheint die leicht kenntliche Schale wie im Strandboden gepflanzt; noch später kommt sie ganz heraus und das Thier fällt auf den Sand. Als ich diese Umstände kennen gelernt, konnte ich bei einer einzigen großen Ebbe leicht und ohne Mühe 200 Stück sammeln. Dentalium ist also ein Thier, das verhältnißmäßig in ziemlichen Tiefen lebt, und das man nur bei starker Ebbe anzutreffen hoffen darf. Am liebsten gräbt es sich in etwas grobem Sande ein. In dem sehr feinen war es nie zu finden. Die lange lebend aufbewahrten Thiere schienen sich in dem aus kleinen Muschelbruchstücken gebildeten Sande sehr wohl zu befinden. In dem feinen Sande, welcher unten schlammig und faul wurde, gingen die Thiere sehr schnell zu Grunde. Die angeführten Thatsachen zeigen genugsam, daß das Dentalium nicht eine Röhre bewohnt, wie viele Muscheln, sondern, daß es im Gegentheil fortwährend seinen Aufenthaltsort wechselt. Beim Eindringen in den Sand bedient es sich der beiden Seitenlappen des Fußes, welche dabei die Rolle von Ankerzähnen spielen, so, daß wenn das Thier nach dem Vorstrecken des Fußes sich zusammenzieht, der ganze Körper vorwärts rücken muß."

Nachdem Lacaze-Duthiers die Beobachtungen mitgetheilt, aus denen ersichtlich, daß das Wasser durch die Flimmerbewegung am Vorderende eintritt und aus der hinteren Mündung sammt Exkrementen und Fortpflanzungsprodukten wieder austritt, und daß das Thier sich dabei auch des Fußes wie eines Pumpstempels bedienen kann, sagt er, daß es ihm wahrscheinlich sei, daß durch die regelmäßige von vorn nach hinten gerichtete Strömung auch die Nahrung dem Munde zugeführt werde; aber auch die Fühlfäden könnten zur Aufsuchung und Zubringung kleiner zur Nahrung dienender Thierchen verwendet werden.

„Ueber das Empfindungs- und Nervenleben läßt sich folgendes leicht beobachten. Das Dentalium verspürt die Einwirkung des Lichtes; man sieht es den Fuß einziehen, wenn man einen Sonnenstrahl darauf fallen läßt. Auch wenn man sich dem Thiere mit einem Lichte nähert, zieht es sich in sein Gehäus zurück; und dieser Umstand steht mit einer Eigenthümlichkeit seiner Lebensweise in Verbindung. Es verändert bei Nacht, besonders bei Beginn derselben seinen Platz. Ich hatte bemerkt, daß die in Schüsseln befindlichen Thiere ein kleines Anschlagen vernehmen ließen. Indem ich nun aufpaßte, erkannte ich, daß ihr Fuß, indem er eindringen wollte in den Boden, die Schale in die Höhe hob, und daß diese beim Umfallen das Geräusch verursachte. Ich beobachtete nun die Thiere lange Zeit, indem ich ihnen einen fast natürlichen Aufenthalt geschaffen hatte und erkannte bald, daß die Abendstunde die Zeit des Ortswechsels war. Ich will nicht behaupten, daß sie sich ausschließlich zu diesem Zeitpunkt bewegen und daß sie bei Tage in Unbeweglichkeit verharren; aber es scheint mir unbestreitbar, daß die Dentalien besonders bei Nacht in Thätigkeit sind."

„Auch die Fortpflanzung zeigt einige bemerkenswerthe Thatsachen. Eine Begattung findet nicht statt und zwar nothwendiger Weise deßhalb, weil es keine äußeren Fortpflanzungswerk-

zeuge gibt. Die Individuen nähern sich nicht einmal einander. Die Dentalien lassen sich zu leicht beobachten, als daß man sich darüber täuschen könnte. Ich legte die Dentalien in weiße Teller, wo ich sie bei öfterer Erneuerung des Wassers ließ. Nach einigen Tagen konnte ich dann immer mit Sicherheit auf das Eierlegen zählen und zwar fand es regelmäßig Nachmittags zwischen 2 und 5 Uhr statt. Eine Ausnahme schienen nur die Individuen zu machen, welche zu stark von der Sonne beschienen waren. Wie die Eier wird auch die Samenflüssigkeit ungefähr zur selben Stunde und in derselben Weise durch die hintere Schalenöffnung entleert. Mithin ist die Befruchtung, wie bei der Mehrzahl der kopflosen Weichthiere, dem Zufall überlassen. Hier das Männchen, dort das Weibchen entledigen sich der Produkte ihrer Fortpflanzungsorgane, und letztere können sich einander begegnen, oder auch nicht, gerade wie bei den diözischen Pflanzen, wo der Pollen zur Erde fällt und von den Winden da und dorthin getragen wird. Bei konträrem Winde bleiben die Pistille der weiblichen Individuen unbefruchtet, ebenso wie hier bei einer nicht günstigen Wasserströmung das Weibchen nichts hervorbringen kann, indem die Eier sich nicht entwickeln. Da begreift man denn, wie nützlich die so lebendigen Bewegungen der Samenkörperchen sind, welche das Ei in der Entfernung aufsuchen und befruchten müssen. Die Zeit, während welcher die Fortpflanzung der Dentalien beobachtet wurde, war von Anfang Mai's bis Mitte September's."

Die Muscheln.

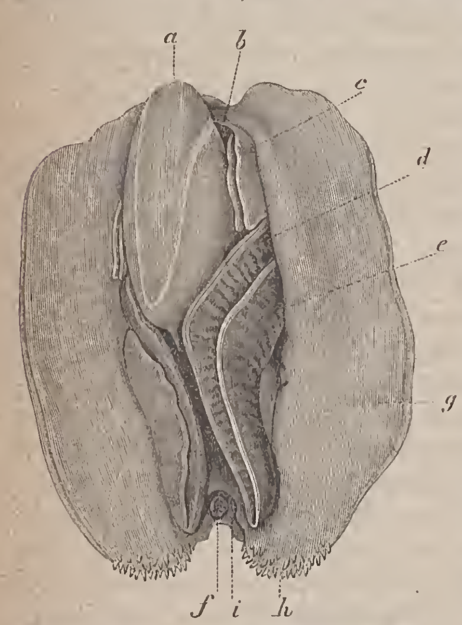
Wer hat es nicht gelesen, das köstliche Gedicht von Rückert: „Edelstein und Perle"? Wie die beiden ihres Daseins Grund und Entwicklung und ihre vielverschlungene Lebensreise sich erzählen! Die Thräne eines Engels fiel ins Meer, um aufgenommen in den Schooß der Muschel nach und nach zum Kleinod zu erhärten, während die treue Amme jene Räume durchmißt,

„Wo tief in den krystallnen Grotten
Noch ganze Lebensgattungen, versteckt,
Der Forschungen und des Erforschers spotten."

Wie schön ist die Dichtung, wie poetisch wahr und doch, was die Muschel angeht, kaum ein Zug der Natur entlehnt. Alles Phantasie, Symbol für menschliche Verhältnisse. Sogar so unbestimmt läßt der Dichter unsere Vorstellung von der treuen Amme der Perle, daß wir glauben müssen, ein Triton könne auf ihr blasen. Nun, diese poetische Unbestimmtheit ist der getreue Ausdruck der allgemeinen Unbekanntschaft des zoologischen Laien mit der Welt der Muschelthiere, welche, dem Auge fast vollständig entrückt, aufgesucht sein will und selbst gefunden den Meisten ein unhandliches verschlossenes Räthsel bleibt. Wohl Mancher hat aus dem Schlammgrunde eines seichten Gewässers Hunderte und Tausende von Muscheln in etwas schräger Stellung hervorragen sehen, ohne daß ihm klar geworden, ob sie ihm das Vordertheil oder das Hintertheil zukehren. Und eine geöffnete Auster bietet so gar keine Anknüpfungspunkte zur Orientirung über ihre Körpertheile, daß die meisten Esser sie ohne jeglichen anatomischen oder systematischen Gedanken verschlucken. Wer eine Muschelschale auflieſt, kann sie, so lange er will, von allen Seiten betrachten, er wird höchstens errathen, an welcher Stelle ungefähr der Mund des Thieres gelegen. Dazu, daß uns die Muscheln im Allgemeinen so fremd und gleichgültig bleiben, trägt auch ihr ungemein phlegmatisches Temperament bei. Ihnen gegenüber sind die Schnecken die lebhaftesten Sanguiniker. Denn wenn es auch einzelne Muschelarten des Meeres giebt, welche durch schnelles Auf- und Zuklappen der Schalen ziemlich schnell schwimmen können, so sind dieß eben seltene und verborgene Ausnahmen. Die übrigen sind fast so bodenständig, wie die Pflanzen. Ihre Ernährungsweise treibt sie nicht auf Beutezüge und gegenseitiges Bekriegen; angegriffen wehren sie sich nicht anders, als durch das Verschließen ihres Gehäuses, und selbst die Zeit der Fortpflanzung, welche so viele andere sonst träge Thiere dazu treibt, ihre Röhren und Schlupfwinkel zu verlassen, vermag nicht, die Muscheln aus ihrem Stillleben und ihrer leidenschaftslosen, duldenden Zurückgezogenheit aufzurütteln. Es würde daher, wie schon bei verschiedenen Thiergruppen, mit welchen wir uns früher beschäftigt, wenig Befriedigung gewähren, wollten wir uns auf die Biographie der Muschelthiere in ihrer ungemeinen Gleichförmigkeit beschränken. Ganz anders verhält es sich aber, wenn wir uns auf den höheren Standpunkt stellen, von dem aus wir in die Eigenthümlichkeiten des Baues selbst einzudringen und die niedrigeren und höheren Organisationen

miteinander zu vergleichen und durcheinander zu erklären suchen. Für jene wichtigste Frage der gegenwärtigen Thierkunde, das Abändern und die Entstehung neuer Arten sind z. B. unsere Süßwassermuscheln von großer Bedeutung. Schon ein Paar Jahrzehnte, bevor Darwin seine Epoche machende Hypothese veröffentlichte, fühlte sich der treffliche Roßmäßler besonders durch das Studium jener Muscheln zu dem Ausspruche veranlaßt, daß die sogenannten Arten nichts Beständiges seien, sondern durch fortwährende Anpassungen mit theilweiser Erhaltung des Ererbten ineinander übergingen und neu würden. Es wird also für den Naturfreund gewiß sich der Mühe verlohnen, nicht bloß oberflächlich einmal eine Muschelschale in die Hand zu nehmen oder nach abgebrauchter Sammlerweise viele Muschelschalen etikettirt und numerirt unter Glas in sauberen Kästen zu besitzen, sondern auf den Kern einzugehen und durch die Kenntniß der Klasse der Muschelthiere als eines Ganzen niederer Ordnung der Erkenntniß des großen Ganzen sich zu nähern.

Nachdem wir uns sowohl einige leere Schalen als lebende Exemplare der gewöhnlichen Fluß- oder Teichmuscheln verschafft, beginnen wir daran unsere Orientirung. „Ein allgemeines Bild von einem Blätterkiemer oder Muschelthier kann man sich entwerfen, indem man sich ein in eine Decke gebundenes Buch vorstellt: mit dem Rücken nach oben und mit dem Kopfende nach vorn gewendet. Denn die zwei Decken entsprechen rechts und links den zwei Klappen der kalkigen Muschel, die zwei nächstfolgenden Blätter von beiden Seiten dem Mantelblatte des Thieres, das dritte und vierte Blatt jederseits den zwei Paar Kiemenblättern desselben, und der noch übrige innere Theil des Buches dem Körper des Thieres. Doch nehmen diese Blätter vom äußersten an auf jeder Seite bis zum Körper an Umfang ab, so daß die zwei gewölbten Schalenblätter als die größten alle übrigen, wie der Mantel die Kiemenblätter, ringsum einschließen. Alle diese Theile sind längs ihrem oberen Rande wie die Blätter eines gebundenen Buches mit einander verwachsen." (Bronn.) Wir machen uns nun diese Worte klar an einer Muschel, welche entweder im Wasser, in der wir sie seit einiger Zeit hielten, abgestorben ist, oder die wir durch kurzes Einlegen in Weingeist tödteten. Die Schale wollen wir zuletzt betrachten. Der Rand des Blattes, welches den Muschelkörper jederseits bedeckt und zunächst unter der Schale liegt, der Rand des Mantels (g) haftet gewöhnlich längs des Schalenrandes fest, läßt sich aber mit dem flachen Stiele eines Skalpels leicht



Thier von Anodonta anatina (Entenmuschel). Von unten. Mantelhälften zurückgeschlagen.

unverletzt ablösen. Das Hinterende jedes dieser Blätter ist mit zahlreichen Wärzchen (h) besetzt, welche außerordentlich empfindlich sind und bei allen denjenigen Muscheln sich finden, den meisten, welche mit der vorderen Körperhälfte sich eingraben. Wir wissen also nun, welchen Körpertheil uns diese Thiere aus dem Sande oder Schlamm zukehren. Bei weitem nicht alle Muscheln haben die Mantelränder frei, wie unsere Flußmuscheln, sondern auf größere oder geringere Strecken verwachsen. Namentlich bildet der Mantel am Hinterende Röhren. Der Mantel ist vielfältiger Zusammenziehungen fähig und ist das Organ, welches die Schale absondert.

Zunächst unter dem Mantelblatte jeder Seite liegen die beiden Kiemenblätter (d), ganz besonders stark entwickelt bei unseren Süßwassermuscheln, überhaupt aber immer so charakteristisch und in die Augen fallend, daß davon die ganze Klasse den Namen „Blätterkiemer" (Lamellibranchiata) erhalten hat.' Zwischen ihnen nach vorn liegt der keilförmig zugeschnitzte Fuß (a). Man

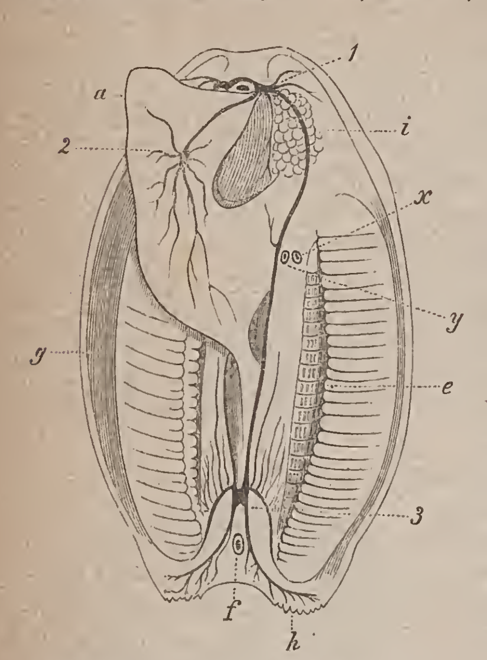
kann sich von dem Gebrauch desselben leicht an lebenden Thieren überzeugen, die man in ein Becken mit Wasser und einige Finger hohem Sande gethan. Sobald die Muschel Ruhe um sich herum spürt, lüftet sie die Schale und die vordere Fußecke erscheint wie eine Zunge zwischen den auch etwas hervortretenden Mantelrändern. Ist die Umgegend sicher, so kommt der Fuß immer weiter hervor, bei größeren Muscheln mehrere Zoll weit; er senkt sich alsbald in den Sand, und das Thier hat die Kraft, sich an dem Fuße aufzurichten. Es dringt, mit dem Fuße einschneidend, mit dem Vorderende in den Boden und sein langsam zurückgelegter Weg wird durch eine Furche bezeichnet. Der Gebrauch sowohl als die Lage zu den übrigen Körpertheilen, nicht minder die Entwicklungsgeschichte lehren, daß der Keilfuß der Muscheln nichts anderes ist, als die Kriechsohle der Schnecken. Außer dem Fuße haben wir an der Teichmuschel noch zwei sehr wichtige Muskeln, nämlich diejenigen, durch welche die beiden Schalenhälften aneinander gezogen werden und welche deßhalb die Schließmuskeln heißen. So lange das Thier lebt, kann man nur mit Anwendung großer Gewalt die Muschel öffnen; man bricht oft eher die Schalen aus, als daß die Muskeln nachgeben. Der eine liegt vor dem Munde und bildet durch seine untere Seite mit dem Fuße das Versteck für den Mundeingang. Der hintere liegt unterhalb des Mastdarmes, welcher, nachdem er über ihm hinweggegangen, etwas nach abwärts biegend, hinter ihm zum Vorschein kommt.

Vergeblich sucht man nach einem Kopf. Die Muscheln und die noch übrigen Weichthiere haben keinen von dem übrigen Körper abgesetzten Theil, der diesen Namen verdiente, ein Mangel oder eine Unvollkommenheit, welche, wie wir sahen, sich auch noch auf manche höhere Weichthiere übertragen hat und von welcher unsere und die nächsten Klassen den Sammelnamen „kopflose Weichthiere“ (Acephala) erhielten. Es ist besonders dieser Mangel eines Körpertheiles, nach dessen Vorhandensein man sich über die Gestaltung der höheren Thiere sofort orientirt, der es macht, daß wir uns anfänglich an dem Muschelleibe gar nicht zurecht finden können. Geht man mit einem dünnen Federkiel auf der vorderen und oberen Kante des Fußes nach aufwärts, wobei man die beiden dreiseitigen Blätter (c), welche jederseits vorn vor den Kiemen liegen, nach aufwärts schlägt, so trifft man mit Sicherheit auf die in einem verborgenen Winkel liegende Mundöffnung (b). Die Mundhöhle der Muscheln ist ohne jegliche Bewaffnung und Vorrichtung für die Zerkleinerung der Speisen, da alle diese Thiere nur von mikroskopisch kleinen Pflänzchen und anderen niederen Organismen sich ernähren. Wir werden weiter unten anführen, wie diese Nahrung zum Munde gelangt. Eine kurze weite Speiseröhre erweitert sich zum Magen. Gleich oberhalb und seitlich von diesem liegt die Leber (folgende Figur, i) und von ihm aus steigt der Darm in jenen Körpertheil, welcher sich an den Fuß nach hinten und oben anschließt. Nach einer oder zwei schlingenförmigen Biegungen am vorderen Theil der Rückenlinie unterhalb des Mantels angelangt, verläuft er vollends in ziemlich gerader Richtung bis zum Hinterende, unterwegs — aller Sentimentalität bar — das Herz durchbohrend. In unserer Abbildung sehen wir die Afteröffnung in f, während sowohl oberhalb als unterhalb derselben sich die Mantelblätter verbinden. Durch die Verlängerung dieser Manteltheile kann in anderen Fällen eine Röhre entstehen, durch welche die Auswurfsstoffe entleert werden.

Zwei Paar dreiseitiger Blätter jederseits am Munde (c) heißen die Fühler oder Mundtentakeln, auch Lippenanhänge.

Hat man, wie in der nun folgenden Abbildung geschehen, sowohl den Mantel als die Kiemen (e und g) zur Seite geschlagen, so wird man nach einigen vergeblichen Versuchen im Stande sein, die Hauptheile des Nervensystems, wenn auch nicht vollständig rein herauszupräpariren, doch sich vollkommen klar zur Anschauung zu bringen. Ein Ganglienpaar (1) liegt neben und etwas hinter dem Munde. Ein zweites (2) tief im Fuße. Die die beiden Nervenmassen verbindenden Stränge umfassen also den Schlund, nicht weniger diejenigen, welche das erste mit dem dritten, obgleich weit davon entfernt befindlichen dritten Paare (3) unter dem

hinteren Schließmuskel in Verbindung setzen. Es bedarf gar keines großen vergleichend-anatomischen Scharfblickes, um in dem koncentrirten, in der Regel auch aus drei Paaren Ganglien bestehenden Schlundringe der Schnecken diese Theile des Muschel-Nervensystems wieder zu erkennen; ja die Gleichheit ist eine so vollständige, daß die Muscheln sogar die beiden Gehörbläschen auf den Fußganglien besitzen, wie man besonders leicht an den Embryonen mancher Gattungen bei unversehrtem Thiere unter dem Mikroskope sehen kann. Als eine zweite Art von Sinneswerkzeugen haben wir schon die Tastwärzchen am Hinterrande des Mantels kennen gelernt. Wir wundern uns nicht mehr über ihre Empfindlichkeit, wenn wir in jedes derselben von zwei großen, dem dritten Ganglienpaare entspringenden Nervenstämmen einen Zweig eintreten sehen. Wir finden also eine Reihe der wichtigsten Organe, welche im und am Kopf der Schnecke nahe bei einander liegen, und welche dem Schneckenkopf eigentlich seine Bedeutung als Kopf geben, hier in der Muschel von einem Ende des Körpers zum andern zerstreut vor: einer der überraschendsten und einfachsten Beweise zu dem allgemeinen gültigen Satze, daß die Kopfbildung im Thierreich auf einer Koncentration beruht und mithin eine höhere Stufe der Entwicklung anzeigt.



Nervensystem und andre Organe der Teichmuschel.

Wir würden noch eine ganze Reihe von Abbildungen nöthig haben um die Verhältnisse des Gefäßsystems und Blutlaufes auseinander zu setzen. Das Herz mit seiner rechten und linken Vorkammer liegt in einem dünnen Herzbeutel eingeschlossen am Rücken und treibt das Blut in den Körper. Bevor das Blut aus dem Körper in die Kiemen tritt, muß es seinen Weg durch ein sehr umfangreiches, aber anatomisch höchst schwierig darstellbares Organ, von schwammiger Beschaffenheit und nach seinem Entdecker das Bojanus'sche Organ genannt, nehmen. Durch eine auch beim Zurückschlagen der Kiemen zum Vorschein kommende Oeffnung (y) kann dasselbe Wasser aufnehmen und dem Blutgefäßsystem zuführen. Damit ist ganz auf die Weise, wie bei den Schnecken, das Schwellvermögen unserer Thiere erklärt. Das Aufblähen der Mantelränder, vor allem aber das Anschwellen und Hervorstrecken des Fußes ist durch die freiwillige Aufnahme von Wasser in die Blutgefäße möglich. Auch hat man mehrere Oeffnungen an Mantel und Fuß entdeckt, durch welche die Blut-Wasser-Flüssigkeit wieder abgelassen werden kann. Nimmt man die Muschel, welche behaglich den Fuß weit hervorgestreckt hat, plötzlich aus dem Wasser, so wird das Wasser in mehreren Strahlen gewaltsam aus ihrem Körper getrieben. Die Zusammenziehungen, welche dieß bewirken, sind zwar so heftig, daß Zerreißungen der Fuß- und Manteloberfläche nicht ausbleiben: zu den beständigen, normalen Oeffnungen gehört aber vor allen eine auf der Kante des Fußes. Zu ihr führt ein ansehnlicher Kanal mit dem eigenthümlichen sogenannten Schwellnetz dieses Körpertheiles, welches gegen den Abzugskanal, wenn die Schwellung stattfinden soll, abgesperrt werden kann, während die Schleuße jedesmal geöffnet wird, wenn der Fuß unter der Schale geborgen werden soll. Wir erinnern nochmals an die oben angeführten Versuche von Agassiz.

Sehr einfach verhalten sich die Fortpflanzungsorgane der Muscheln. Sie sind beschränkt auf die inneren Drüsen. Immer liegen sie in dem etwa dem Rumpfe anderer Thiere vergleichbaren Körpertheile, der nach oben aus dem Fuße hervorgeht. Bei unseren zweigeschlechtigen

Fluß- und Teichmuscheln finden wir demnach Eierstock oder Samendrüse unterhalb und hinterwärts von der Leber, und ihr Ausführungsgang wird in der Kiemenfurche sichtbar (x).

Die ganze Lebensökonomie des Muschelthieres würde aber unverständlich bleiben, wenn wir nichts wüßten von der Thätigkeit der Flimmerhärchen an der Oberfläche ihrer Körpertheile. Man lasse sich eine unserer Muscheln in einer mit Sand und einer einige Finger hohen Wasserschicht gefüllten Schüssel ruhig eingraben und streue dann, nachdem sie sich placirt, ein nicht zu Boden sinkendes Pulver in die Nähe ihres emporragenden Hintertheiles. Es werden sofort schon vorher bemerkbare Strudel und Strömungen sichtbar. Die Pulvertheilchen verschwinden unterhalb des Afterschlitzes und aus diesem Mantelschlitze, in welchen der Mastdarm mündet, kommen sie nach einiger Zeit mit einer starken Strömung wieder zum Vorschein. Die ganze innere Mantelfläche, die gesammte Oberfläche der Kiemen und der Lippententakeln ist mit lebhaft thätigen Flimmerhaaren besetzt, durch welche ganz regelmäßige ununterbrochene Strömungen unterhalten werden. Durch dieselben wird nicht bloß den Kiemen neues Wasser, sondern mit diesem auch dem Munde Nahrung zugeführt. Das Verbrauchte und Unbrauchbare aber stoßen die in entgegengesetzter Richtung wirkenden Wimperfelder durch die obere Röhre oder durch den oberen Schlitz wieder aus. Bei denjenigen Muscheln, welche, wie unsere Teich- und Flußmuscheln, ihre Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen in den Kiemen tragen, wird der Transport der Eier und die Befruchtung ebenfalls durch diese Strömungen vermittelt. Kurz, durch einen diese Flimmerschleimhäute befallenden Katarrh können mit einem Male die wichtigsten Lebensverrichtungen der Muschelthiere unterbrochen werden. Die ganze Existenz hängt von dem Vorhandensein und der Gesundheit jener unsichtbaren Härchen ab. Daß übrigens der Wasserwechsel innerhalb der Schale nicht allein durch die Flimmerorgane bewirkt wird, davon kann man sich durch kurze Beobachtung überzeugen. Ohne jede äußere Veranlassung klappt die Muschel von Zeit zu Zeit plötzlich die Schale zu, wodurch natürlich auch ein gewaltsames Abströmen des zwischen den Mantel- und Kiemenblättern enthaltenen Wassers erfolgt. Das Oeffnen der Schale erfolgt darauf langsam.

Wir wissen, daß sehr viele Weichthiere durch die absondernde Thätigkeit des Mantels im Stande sind, sich ein Gehäus zu bauen. Der Mantel der Muscheln schwitzt auf der äußeren Fläche und an den freien Rändern Kalkmasse aus, welche sich zu der Muschelschale organisirt. Die beiden Schalenhälften bestehen meist aus zwei verschiedenen Schichten; die äußere, von den Mantelrändern abgesonderte — die Säulenschicht — ist aus prismatischen, mit kohlensauerm Kalk angefüllten Zellen oder Säckchen gebildet, die senkrecht auf der Mantelfläche stehen; die innere besteht aus einer Menge dicht übereinander liegender, blättriger, strukturloser Ausbreitungen, in und zwischen denen der Kalk abgelagert ist. Bald bildet die äußere, bald die innere, die Perlmutterschicht, die Hauptmasse der Schale. Wir erwähnten schon, daß beide Schalen auf ihrer inneren Fläche nur durch die, durch Eindrücke sichtbaren Ansätze der Muskeln und an ihrem Rande durch eine von den Mantelsäumen ausgehende Oberhaut mit dem Thier verwachsen sind. Diese Oberhaut oder Epidermis überzieht auch die äußere Fläche der Schalen, wird jedoch bei vielen Muscheln immer wieder abgerieben. Die Verbindung der Schalen aneinander geschieht durch ein elastisches Band, das Ligament, welches zugleich durch seine Elasticität die Muschel öffnet, mithin den Schließmuskeln entgegenwirkt. Dieses Ligament ist der Willkür des Thieres entzogen und eigentlich eine todte Masse. Es erklärt sich daraus, warum abgestorbene Muscheln zu klaffen pflegen: die Muskeln, welche im Leben nach dem Willen des Thieres sich zusammenzogen und die Wirkung des Bandes zeitweilig unterbrachen, sind erschlafft. Die Muscheln öffnen also, wenn man will, ihre Schalen nicht selbst, durch eigne Kraft, sondern die Schalen öffnen sich in Folge des Nachlassens der Muskelkraft oder Muskelthätigkeit des Thieres. Bei den allermeisten Muschelschalen liegen vor dem Ligament die beiden Wirbel, ein Paar nach vorn gerichtete Erhebungen der Schalenhälften, so daß, wenn Ligament und Wirbel deutlich ausgeprägt sind, man sich mit größter Leichtigkeit über die Gegenden der Schale und die Lage des Thieres

in ihr unterrichten kann. Natürlich ist es unumgänglich nothwendig, zu wissen, welche Gegenden an der Muschel man mit oben und unten, Rücken und Bauch, Vorder= und Hinterende bezeichnen soll. In Uebereinstimmung mit dem, was sich aus der anatomischen Betrachtung des Thieres ergab, nennen wir den Rand, an welchem das Ligament sich befindet, den Rückenrand, den entgegengesetzten den Bauchrand. Die vordere Seite liegt vor den Wirbeln und ist gewöhnlich mehr abgerundet als die hintere, für welche der hinter dem Ligament befindliche abfallende Rand übrig bleibt. In der Abbildung ist also c der Wirbel, d Bauchrand, a Vorderende, b Hinterende.



Cytherea maculata. Linke Schalenhälfte von innen.

Wo das Ligament beide Schalen vereinigt, besitzen dieselben oft zahnartige Vorsprünge, welche in einander greifen, wie ein Charnier. Die ganze Verbindung der beiden Schalen durch Band und Charnier heißt Schloß. Zu den wichtigen Kennzeichen und systematischen Bestimmungscharakteren der Muscheln gehören auch verschiedene Eindrücke und Zeichnungen auf der Innenseite der Schalen. Die Muskeleindrücke (m, m′) sind schon genannt. Sehr auffallend ist auch der Manteleindruck, welcher gemeiniglich dem Bauchrande parallel von einem Schließmuskeleindruck zum anderen verläuft. Alle Muscheln aber, welche Athemröhren und Afterröhren besitzen, zeigen den Eindruck des Ansatzes der Muskeln, welche diese Röhren zurückziehen in Gestalt einer hinten offenen Bucht des Mantelrandes (n).

Wenn wir uns gegenwärtig halten, daß bei der ausnahmslosen Einförmigkeit der Nahrungsaufnahme durch die Wimperthätigkeit der für die Ausbildung des Baues und der verschiedenartigsten Lebensäußerungen so wichtige Unterschied von Pflanzen= und Fleischfressern eigentlich ganz wegfällt, daß das Nervensystem und die Sinneswerkzeuge, deren Entfaltung so viele Abwechslung in die Erscheinung der höheren Thiere bringt, hier in die engsten Form= und Entwicklungsgränzen gebannt ist, daß nicht einmal die Zeit der Fortpflanzung und der Brut eine erhöhte äußere Lebendigkeit zu wege bringt und die Muscheln, so zu sagen, aus ihrem apathischen Alltagsleben aufzurütteln im Stande ist, so schwindet von vorn hinein die Aussicht auf den bunten Wechsel jener äußeren Lebensverrichtungen, welche in anderen Thierkreisen an die Mannigfaltigkeit der Lebensbedürfnisse geknüpft sind. Die innere Eintönigkeit der Muschelthiere macht aber auch ferner ihre systematische Behandlung außerordentlich schwierig. So fern uns auch ein eigentliches Eindringen in diese Seite der Naturgeschichte liegt, so wenig haben wir uns doch eines allgemeinen Einblickes in die Ueber= und Unterordnung der Thiergruppen als des Resultates der Erkenntniß aller ihrer inneren und äußeren Lebensverhältnisse entschlagen können. Daß die 4500 bekannten lebenden Muscheln in Form und Tracht gar sehr auseinander gehen, erwarten wir; ihr innerer Zusammenhang liegt so weit ganz auf der Hand, als das Schema ihres Baues sich wesentlich gleich bleibt; wie sie aber verwandtschaftlich von einander abzuleiten seien, in welcher Weise zu gruppiren, ist unklar. Wir sehen nur eine Menge, zum Theil höchst merkwürdiger Anpassungen an äußere Verhältnisse, wodurch Schalen, Fuß und Mantel in erster Reihe umgemodelt werden. Wir müssen aber doch versuchen, einige Gesichtspunkte zur Beurtheilung der größeren oder minderen Vollkommenheit einer Muschel zu gewinnen und halten uns dabei an einige der allerbekanntesten Formen. Wir nehmen irgend eine Fluß= oder Teichmuschel (Unio, Anodonta), die uns oben zur Erörterung des Baues gedient hat, und eine Auster. Die Schale der Flußmuschel erscheint als die vollkommnere wegen ihrer harmonischen Ausbildung, Glätte, Nettigkeit und Abgeschlossenheit. Die

beiden Hälften der Austerschale sind ungleich, massiv im Verhältniß zum Thier und besonders an einigen fossilen Austern ist die Abscheidung der schilferigen, unschönen Kalkschichten so voluminös, daß sie fast zur Hauptsache des ganzen Lebensprozesses des Thieres geworden zu sein scheint. Ferner ist die Flußmuschel mit zwei symmetrisch entwickelten, starken aber doch nicht umfangreichen Muskeln mit der Schale verbunden; die Auster hat einen großen Schließmuskel. Auf beide Weisen wird der Verschluß der Schalen gut erreicht; an sich, und wenn man die Lage der übrigen Körpertheile berücksichtigt, sind wohl die zwei Schlußmuskel vortheilhafter. Merkwürdiger Weise sind aber in keiner Muschel die Sinneswerkzeuge so hoch entwickelt, als gerade in einer mit einem Schließmuskel versehenen Sippe, den Kammmuscheln, ein Umstand, geeignet, uns in dem systemisirenden Sichten zu beirren. Aus der Beschaffenheit des Mantels ergibt sich weder für die Flußmuschel noch für die Auster ein ihre Stellung bestimmendes Moment; bei beiden ist der Mantel von vorn bis hinten geschlitzt. In vielen anderen Sippen aber ist der Mantel so weit geschlossen, d. h. seine Ränder verwachsen, daß bloß vorn ein Schlitz zum Durchtritt des Fußes und hinten ein oder zwei Schlitze oder Röhren für die Athmung und Entleerung offen geblieben. Es ist nicht zu leugnen, daß durch diesen vollkommneren Abschluß eine gewisse höhere Stellung wenigstens vorbereitet wird. Ich möchte aber bei Berücksichtigung der faktischen Verhältnisse darauf nicht so viel geben, als manche Systematiker thun. Wir finden nämlich den Mantelverschluß und die Röhrenbildung bei den sich tief in den Schlamm und Sand versenkenden und in Stein und Holz bohrenden Sippen, ohne daß eine anderweitige Vervollkommnung an ihnen hervorträte.

In ihrer Entwicklung weichen die Fluß- und Teichmuscheln nicht nur von der Auster, sondern überhaupt von den übrigen Klassengenossen erheblich ab. Wir werden bei Gelegenheit ihrer Naturgeschichte näher darauf eingehen und bemerken hier nur so viel, daß sie sich darin vielen anderen, das Süßwasser und das Land bewohnenden Thieren anschließen. In der Entwicklungsgeschichte dieser Thiere zeigt sich oft die Besonderheit, daß ihnen die für die verwandten Meeresbewohner charakteristischen Larvenzustände abhanden gekommen, womit häufig auch eine allgemeine höhere Entwicklung verbunden. Alles in Allem sind daher die Seemuscheln niedriger als die Süßwassermuscheln, die mit einem Schließmuskel niedriger als die mit zwei Schließmuskeln, die mit blättriger, unregelmäßiger Schale niedriger als die mit wohlausgebildeter regelmäßiger, und allenfalls auch die mit offenem Mantel niedriger als die mit theilweise geschlossenem. Was nun aber das Aneinanderreihen der Familien noch schwieriger macht, ist die äußerst schwankende Fähigkeit der Ortsbewegung oder, was dasselbe ist, die höchst verschiedene Ausbildung des Fußes. Sowohl bei den Muscheln mit zwei Schließmuskeln (Dimyaria) als bei denen mit einem (Monomyaria) kann die Ortsbewegung vollkommen schwinden, und da endlich auch der Leitstern, welcher bei anderen Thierklassen die Auffindung des natürlichen Systems erleichtert, nämlich die Vergleichung der jetzt lebenden mit den untergegangenen Sippen, bei den Muschelthieren nur ein sehr vages Licht gibt, so können wir zwar mit einiger Sicherheit den Ordnungen ihren gegenseitigen Rang anweisen, müssen aber hinsichtlich der weiteren Eintheilung mit Philippi dafür halten, daß „eine linealische Anordnung der Familien nach den Graden ihrer Vollkommenheit nicht möglich ist“.

Erste Ordnung.

Dimyarier (Dimyaria).

Es liegt uns nichts näher, als daß wir mit derjenigen Familie, welche uns auf den vorigen Blättern schon so viele Anknüpfungspunkte bot, beginnen. Dieß sind die Najaden (Najades, Unionacea), unsere größeren, allbekannten Süßwassermuscheln. Sehen wir von einigen süd-

amerikanischen und afrikanischen Formen ab, deren Mantel hinten Röhren bildet, so liegt der Charakter dieser besonders in den nordamerikanischen Flüssen reich vertretenen Thiere darin, daß der Mantel ganz gespalten, der Fuß zusammengedrückt und zungenförmig ist. Das Gehäus ist stets gleichschalig, d. h. die beiden Schalenhälften sind symmetrisch gleich; es ist regelmäßig, perlmutterartig und mit einer starken, glatten, fest anhängenden Oberhaut bedeckt. Das Ligament ist äußerlich. Die beiden Muskeleindrücke sind ziemlich gleich groß und haben ungefähr gleichen Abstand vom Rande, doch ist der vordere in mehrere Felder zertheilt. Die beiden wichtigsten Gattungen sind Unio und Anodonta, die wesentlich nur an ihrer Schalenbildung unterschieden werden können.

Das wichtigste Kennzeichen von Unio ist, daß das Schloß in jeder Schale vorn einen einfachen oder doppelten, gestreiften oder gekerbten Zahn, und hinten unter dem Ligament in der einen Schale einen, in der anderen zwei lamellenartige, dem Rande parallele Zähne hat. Man kennt mehrere Hundert lebende Arten aus allen Welttheilen und allen Zonen, wenigstens sind so viele Formen als Arten beschrieben. Wer aber den 1844 veröffentlichten Aufsatz von Roßmäßler über Artunterscheidung der europäischen Unionen liest, wird die Ueberzeugung gewinnen, daß eine große Anzahl dieser Arten ganz willkürlich aus den ununterbrochen ineinander übergehenden Formen- und Varietätenreihen herausgegriffen und von den Speciesmachern fixirt sind. Wer sich nicht schon selbst längere Jahre mit den Unionen und Anodonten beschäftigt und durch lange Uebung und durch Vergleichung von Hunderten und Tausenden von Exemplaren einen gewissen praktischen Blick für die Unterscheidung sich angeeignet hat, wird bei dem Versuche, die in seiner nächsten Umgebung gesammelten Thiere nach den in den zoologischen Lehrbüchern enthaltenen Beschreibungen und nach Abbildungen als Arten zu bestimmen, in die peinlichste Verlegenheit gerathen. Es paßt von diesen Beschreibungen in der Regel Alles und Nichts. „Nicht bloß jeder Bach", sagt Roßmäßler, „Fluß, Teich zeigt seine eigenthümlichen Formen von Unionen und Anodonten, sondern nicht selten findet die Erscheinung statt, daß mit der Veränderung des Flußbettes in Breite, Tiefe, Bodenbeschaffenheit, und mit der größeren oder geringeren Geschwindigkeit des Laufes sich die Formen der Muscheln verändern. An großen Teichen oder Landseen hat die seichte, dem herrschenden Luftstrome gegenüberliegende Seite oft ganz andere Formen als die meist tiefere entgegengesetzte Seite. Wer seine Anodonten und Unionen nicht bloß in einzelnen ausgesuchten Exemplaren von Händlern bezieht, sondern selbst hundertweise an Ort und Stelle weit und breit sammelt und in reicher Auswahl von seinen auswärtigen Freunden unter genauer Angabe des Fundortes zugeschickt erhält, der wundert sich nicht sowohl darüber, wenn er die Arten in mehr oder weniger eigenthümlich ausgeprägten Formen erhält, sondern darüber, wenn er dann und wann einmal ganz dieselben Formen erhält, die er schon anderswoher besitzt."

Ich führe diese merkwürdige Vorausnahme und Bestätigung der Umwandlungstheorie und diese Ansichten über das Werden und Leben der Arten hier an, wo das Leben der Individuen von minderem Interesse ist. An einer ganzen Reihe von Beispielen zeigt Roßmäßler solche Uebergänge und Hervorbildungen neuer Arten aus alten. „Es scheint", fährt er fort, „um eine neue Art zu bilden (was wir bei den Conchylien Art nennen) und allmälig in die Reihe der alten einzuführen, von der Natur der Weg eingeschlagen zu werden, daß sie durch die veränderten Entwicklungsbedingungen zunächst an jedem Individuum mäkelt und ändert, bis es zuletzt im Alter ein fremdartiges Gesicht hat. In den ersten Generationen vererbt sich diese individuelle Umgestaltung der Eltern noch nicht auf die Nachkommen, sondern diese erscheinen wieder ihrem alten Typus treu, werden aber während des Wachsthums unter denselben Entwicklungsbedingungen eben so wie ihre Eltern umgestaltet, bis endlich in den späteren Generationen die Umgestaltung sich auch schon an den Jungen ausspricht." Wenn nun Roßmäßler an die bekannte Thatsache erinnert, daß „die durch Kunst verkrüppelten Füße der Chinesen sich auch schon an neugeborenen

Kindern zu dieser Verkrüppelung hinneigen, daß Indianer, welche sich von Kindheit an den Kopf schmal und hoch zwängen, zuletzt mit solchen Köpfen zur Welt kommen", so hat neuerdings diese Lehre durch die Fülle von Belegen, welche Darwin für die Vererbung und Konsolidirung von neuen Merkmalen und Eigenschaften durch Zuchtwahl gesammelt, die festesten Stützen bekommen.

Diejenigen Unio-Formen unserer mitteldeutschen Gewässer, welche am unbestrittensten auf den Rang von sogenannten guten Arten Anspruch haben, sind Unio tumidus, pictorum und crassus. Eine Beschreibung ihrer schwierigen Unterschiede würde nach dem oben Gesagten hier sehr am ungeeigneten Platze sein. „Ich würde", sagt Roßmäßler, „aus meiner Sammlung noch 4 bis 6 heraus bringen, wenn ich 20 bis 30 unentschiedene Formen — zum Fenster hinaus werfen wollte. Ich besitze aus dem Gebiete der genannten 4 Arten mindestens 200 verschiedene, meist auch in der Form abweichende Vorkommnisse. Diese würden auch, wenn ich überall feste Arten sehen wollte, entweder zu mindestens 10 Arten verlocken oder — zur Verzweiflung bringen." Und nun führt uns der Zweifler an dem alten Dogma der Artbeständigkeit an die herrlichen Ufer des Wörthersees bei Klagenfurt in Kärnthen, um uns die Entstehung einer neuen Art an einem bestimmten Beispiele zu zeigen. Wir citiren noch diese ganze Stelle aus der so lehrreichen Ikonographie der Land- und Süßwassermollusken, weil sie unserer Vorstellung vom Artbegriff eine bestimmte Richtung gibt und zu weiterem Nachdenken und Vergleichungen auffordert. „Der Wörthsee bei Klagenfurt", heißt es, „hat den Unio platyrhynchus geschaffen, ob aus Unio pictorum (der gemeinen Malermuschel), läßt sich aus begreiflichen Gründen direkt freilich nicht nachweisen. Als man von dem See den (zur Stadt führenden) Lendkanal ableitete, füllte denselben das Wasser des Sees, und es mußte dieses dadurch nach und nach natürlich eine veränderte Beschaffenheit annehmen. Es steht, je entfernter von seinem Ursprunge aus dem See, desto ruhiger, da der Kanal blind, d. h. ohne Abfluß endigt. Der Kanal hat wohl unterhaltene, regelmäßig abgeböschte Ufer, eine Breite von beiläufig 8 bis 10 Schritt und eine durchschnittliche Tiefe von etwa 3 Fuß. Bei der ersten Füllung des Kanales mit dem Wasser des Sees mußten natürlich einige Muscheln mit diesem in den Kanal gelangen, deren Nachkommen wir jetzt überall in demselben finden. Nun trifft man im Kanale, in welchem Unio pictorum in charakteristischer Form vorherrscht, keinen einzigen Unio platyrhynchus, den Bewohner des Sees, und im See keinen einzigen Unio pictorum. Sollte es also eine zu kühne Hypothese sein, anzunehmen, daß Unio platyrhynchus, dem man seine große Verwandtschaft mit Unio pictorum leicht ansieht, im Kanale wieder zur Form von Unio pictorum zurückgekehrt sei, nachdem er den eigenthümlichen Entwicklungsbedingnissen des Sees entrückt und in eine neue Sphäre versetzt war? Parallel mit dem Kanale fließt etwa eine halbe Stunde südlicher aus dem See der Glanfurtbach aus. Natürlich muß dieser wegen der fortwährenden Erneuerung seines Wassers durch Seewasser eine dem See viel ähnlichere Beschaffenheit als der Kanal haben, aber gleichwohl nicht dieselbe, schon wegen des steten beweglichen Abflusses. Der Unterschied ist aber schon bedeutend genug, um den Platyrhynchus, der sich in dem Glanfurtbache nie findet, zu Unio longirostris zu machen, der recht eigentlich zwischen jenen beiden in der Mitte steht. Unio decurvatus (des Sees) kommt in einzelnen bedeutend modificirten Exemplaren vor, dagegen in Unzahl eine kleine Form von Unio batavus (des Kanales) und eine Stunde weiter unterhalb fand ich nur noch, und zwar in Unmasse den Unio batavus, und zwar wieder etwas modificirt, wogegen die ganze übrige Gesellschaft verschwunden war. Nun frage ich, kann man sich augenfälligere Erklärungen über das Verwandtschaftsverhältniß der Muschelformen unserer tausendfältig verschiedenen Gewässer wünschen? Man beweise mir mit wenigstens gleich plausibeln Gründen, daß meine Schlußfolgerung falsch und daß die Muscheln des Wörthsees, des Lendkanals und des Glanfurtbaches in keinerlei Abstammungsbeziehung zu einander stehen, und dann, aber auch nur dann, will ich mich herbeilassen, die zahllosen Arten, welche gewisse Herren verfertigen, als solche anzuerkennen."

* * *

Viele Arten von Unio erzeugen Perlen, besonders reich an diesem köstlichen Erzeugniß ist aber die ächte Perlenmuschel (Unio margaritifer). Wir besitzen über die Perlenmuscheln und Perlen ein ganz vorzügliches, den Gegenstand kulturhistorisch, naturgeschichtlich, anatomisch und physiologisch erschöpfendes Werk von Theodor von Heßling, aus welchem Alles, was wir jetzt über die Flußperlenmuschel und später über die Seeperlenmuschel (Avicula) bringen werden, ein größtentheils wörtlicher Auszug ist. Bei der so innigen Verwandtschaft der Unionen gilt das Bild, welches der Münchner Naturforscher von Unio margaritifer entwirft in anatomisch-physiologischer und lebensgeschichtlicher Beziehung mehr oder minder für alle übrigen.

Die ächte Perlenmuschel ist unter allen deutschen Süßwassermuscheln durch die unverhältnißmäßige Dicke ihrer Schalen ausgezeichnet, welche in einigen Gegenden, in Sachsen, dem nördlichen und östlichen Bayern eine Länge von 5 bis 6 Zoll erreichen. Die Behauptung der Systematiker, daß bei allen Najaden und vorzüglich bei der Perlenmuschel der Geschlechtsunterschied mancherlei Abweichungen in der äußeren Form der Schalen bedinge, fand von Heßling nicht bestätigt. Es erwies sich auf das allerbestimmteste, daß derartige Unterschiede nicht angenommen werden dürfen, daß alle diese Abweichungen bei der Perlenmuschel zwar vorhanden, aber nur individueller, nie vom Geschlecht bedingter Natur sind. Das Vorkommen der Flußperlenmuschel ist ein sehr ausgedehntes; sie lebt an Irlands westlichen Küsten und in den Flüssen des Urals, sie gedeiht auf der skandinavischen Halbinsel, wie im nördlichen Rußland bis hinauf ans Eismeer und wohnt in den Mündungen des Don wie in den reißenden Bächen der Pyrenäen. Wenn wir oben (Seite 793) den günstigen Einfluß erwähnten, den der Kalkboden auf die Verbreitung der Weichthiere ausübt, so macht hiervon die Flußperlenmuschel eine merkwürdige Ausnahme. Diese lebt und findet sich nur behaglich in solchen Gewässern, welche aus Urgebirge und anderen, viel Kieselerde führenden, äußerst kalkarmen Gebirgsarten entspringen, sowie ununterbrochen durch Gegenden von derartiger geognostischer Beschaffenheit fließen. Solche Bodenverhältnisse zeigen vor allen die Perlenmuscheln führenden Gewässer Deutschlands, dessen größte Perlenmuschel-Reviere der bayerische Wald, das Fichtelgebirge und das sächsische Voigtland sind. Heßling veranlaßte eine genaue Untersuchung der Wässer des bayerischen Waldes, welche sämmtlich ausgezeichnet weich sind, und spricht sich, wie folgt, über den Einfluß derselben auf die Thierwelt aus. Ueberall wie in der Pflanzenwelt auffallender Mangel der Arten bei höheren, wie bei niederen Organismen. Mit welcher Emsigkeit kommen die Vögel des Waldes zur Brütezeit an die menschlichen Wohnungen, um den Mörtel der Mauern aufzulesen und fortzutragen. Die Bäuerinnen sammeln und tauschen gegen Flachs Eierschalen für ihre Hennen ein, welche sonst Eier ohne Schalen legen. Und welche Resultate der Viehmast bei einem Futter von Haidekraut, Farrenkraut, welches die Thiere der üppigen Alpenweide nie berühren: zartknochige Rinder mit appetitlichen Fleischbeilagen. Arm sind die Bäche an niederen Thierformen, arm an Fischen; ungenießbare Aiteln, flüchtige Aeschen, welche nach dem Ausspruche der Fischer weit phlegmatischer sein sollen, als die der harten Wasser, springende Forellen mit vortrefflichem Fleische und Einsiedelei treibende Krebse sind der Perlenmuschel fast einzige Genossen.

Diese kalkarmen Bäche, in welchen Unio margaritifer lebt und wächst, so schildert von Heßling, rieseln ruhigen, doch nicht schläfrigen Ganges über blumenreiche Wiesenauen, bald zwischen üppig grünenden Halden oder am Saume schattiger Wälder, bald zwischen fruchtbaren Hügeln und Bergen, welchen frische muntere Wasser entquellen; sie sind umfriedet von üppig wuchernden Erlen und Weiden, umflattert von neckischen Libellen und belebt von klappernden Mühlen; aber sie stürzen auch in pfeilschneller Eile durch enge, schluchtenartige Thäler, zwischen steilen, melancholisch beschatteten, felsigen Wänden, über steinigen, unterwühlten Grund, aus welchem riesige Granitblöcke mächtig ihr ehrwürdiges Haupt erheben. Gewöhnlich erst, nachdem sie das Hauptgehänge des Gebirges verlassen, aus dunklen, finsteren Wäldern getreten und ihr starker Fall sich verloren, nehmen sie die Perlenmuschel in ihr kaltes, gastliches Bett auf und beherbergen

sie bis kurze Strecken, etwa einige hundert Schritte vor ihrer Einmündung in größere Flüsse. Die Lieblingsstellen dieser Thiere sind mäßig tiefe Tümpel mit einem Untergrunde von Granitkies und Sand, vornehmlich an den Ecken und Winkeln der Bäche im kühlen Schatten unter den Wurzeln der Erlen und Weiden, unter umgerissenen Baumstämmen und vor Allem an der Einmündung frischer, reiner Quellen; doch fliehen sie auch nicht die breiten Strecken in Mitte der Bäche, besonders an ihren Umbiegungen, wo die wärmenden Strahlen der Morgensonne die beschatteten Ufer durchbrechen. So sehr ein reiner, weißsandiger, selbst mit größeren Steinen untermischter Boden und klares, kaltes, mäßig strömendes Wasser die Bedingungen eines behaglichen Lebens für sie sind, so sehr meiden sie womöglich schlammigen oder rein felsigen, mit Wasserpflanzen bewachsenen Grund, vor Allem die Eintrittsstellen aus moosigen Wiesen abfließender oder eisenhaltiger Wasser.

Hier leben sie theils einzeln, mit wenigen Gefährten, theils in zerstreuten, dicht gedrängten Kolonien, welche große Strecken der Bäche wie auspflastern, ihr einförmiges Leben, bald in schwer erreichbaren Tiefen, bald nur von geringer Wasserfläche bedeckt. Sie stecken, der Strömung des Wassers folgend, bisweilen in querer Richtung, mit der Hälfte oder mit zwei Dritttheilen ihrer Schalenlänge im sandigen Grunde, nicht selten zu zwei und drei Schichten übereinander, mit 1 bis 2 Zoll dicken Sandlagen zwischen jeder Schichte, wovon die obere die ältesten, die unterste die jüngsten Thiere stufenweise in sich birgt. In dieser Stellung fangen sie mit ihrem hinteren, ½ Zoll weit offen stehenden Schalenende das über sie hingleitende Wasser auf, und man kann bei ihrer ungestörten Ruhe an seichten Bachstellen beobachten, wie in beliebigen, an keinen Rhythmus gebundenen Zwischenräumen durch die trichterförmig geschlossenen Tentakeln dasselbe mit seinen suspendirten Körperchen eingesogen und durch eine dem Schlosse näher zu gelegene Spalte mit ziemlich heftigem Stoße, oft in einem starken, vom hinteren Schließmuskel senkrechten Strahle, mit Kothmassen vermischt, wieder ausgestoßen wird, so daß die Oberfläche des Baches auf mehrere Zolle im Umkreise in eine strudelförmige Bewegung versetzt wird. Am lebhaftesten geht diese Kiemenströmung, wobei das Thier mit dem hinteren Theile der Schale sich hebt und wieder senkt, vor sich, wenn es den Strahlen der Sonne unmittelbar oder doch bei hoher Temperatur der Atmosphäre ihrem Widerscheine ausgesetzt ist; sie hält abwechselnd stundenlang an und ruht dann wieder eben so lange und noch länger; im Dunkeln hört sie gewöhnlich ganz auf und wird bei trüber Witterung oft mehrere Tage hindurch immer seltener.

So sehr diese Thiere einer phlegmatischen Ruhe im Uebermaße sich ergeben, so bemerkt man bei ihnen gleichwohl deutliche Spuren einer Bewegungsfähigkeit. Muscheln, nach ihrer Besichtigung bei der Fischerei wieder ins Wasser geworfen, sind Tags darauf bis in die Mitte des Baches fortgerückt, wie die ihnen nachfolgenden Rinnen im Sande beweisen; doch ist auch eine solche Ortsveränderung keine bedeutende und die Bewegung keine lebhafte: gezeichnete Muscheln finden sich oft nach 6 bis 8 Jahren ziemlich in der Nähe des Einsetzungsortes, wenn sie nicht durch äußere Einflüsse gestört wurden. Ihre gemeinschaftlichen Versammlungen an den freien Stellen der Bäche zur milden Sommerszeit, ihre herbstlichen Wanderungen nach der Tiefe des Bodens, die Züge der Einzelnen, welche bei Tag und Nacht erfolgen, erstrecken sich nie auf weite Entfernungen, etwa 20 bis 30 Schritte und darüber. Revierförster Walther in Hohenburg, dieser fleißige Beobachter, erzählte von Heßling von einer Muschel, welche von Morgens 8 Uhr bis Abends 5 Uhr eine Reise von 2½ Fuß Entfernung unternahm. Wenn sie sich nach jeder Pause wieder bewegte, brauchte sie zu einer Distanz, welche ihrer ganzen Schalenlänge gleichkam, 30 Minuten. Solche Wanderungen, veranlaßt durch verschiedene, oft auch unbekannte Ursachen, z. B. Abschwemmung des Grundes, Veränderung des Wasserstandes, der Temperatur, äußere gewaltsame Störung &c., erfolgen nur da, wo die Muschel so im Sande oder zwischen Kies sitzt, daß sie Furchen ziehen kann; Muscheln, welche zwischen Steinen sich aufhalten oder in steiniger Umgebung neben einander fest eingekeilt sind, wird eine freiwillige Bewegung zur Unmöglichkeit. Die Fortbewegung erfolgt in zwei deutlich zu unterscheidenden Akten: der zwischen den Schalen

vorgestreckte zungenförmige Fuß wühlt mit seiner Spitze im Sande, indem er sich bald ausstreckt, bald zurückzieht. Die Schalen bleiben dabei bewegungslos, am hinteren Ende offen, die Afterröhre und der Mantelschlitz ragen über ihren Rand hervor. Nun erfolgt eine Pause. Alsdann beginnt eine lebhafte Kiemenströmung, nach 1 bis 2 Minuten verengert sich die Afterröhre, die Tentakeln legen sich durch gegenseitiges Ineinandergreifen aneinander und das eingesogene Wasser wird aus ersterer in dickem Strahle ausgepreßt; dabei schließt sich das hintere Schalenende, öffnet sich jedoch schnell wieder. Der freie, außerhalb der Schale befindliche Theil des Fußes bleibt unbeweglich, der innerhalb derselben befindliche zieht diese nach, indem er sich verkürzt. Nun erfolgt eine abermalige kurze Pause. Nach dieser beginnt der erste Akt von Neuem, und fand die Bewegung des Fußes, sowie das Ausspritzen des Wassers in Verbindung mit dem Fortrücken der Schalen mehrmals statt, so tritt eine längere Pause der Ruhe ein. Kommt die Muschel aus irgend einem Grunde auf die Fläche ihrer Schalen zu liegen, so biegt sie den nach außen gestreckten Theil ihres Fußes an seinem unteren Rande ein, greift damit in den Sand, zuerst rückwärts gegen die Schale, dann vorwärts und hebt durch Austemmen an den Sand gleichsam mit Hebelkraft die Schale in die wagerechte Stellung, in welcher sie alsdann auf die eben angegebene Weise die weiteren Bewegungen ihren Zwecken entsprechend ausführt.

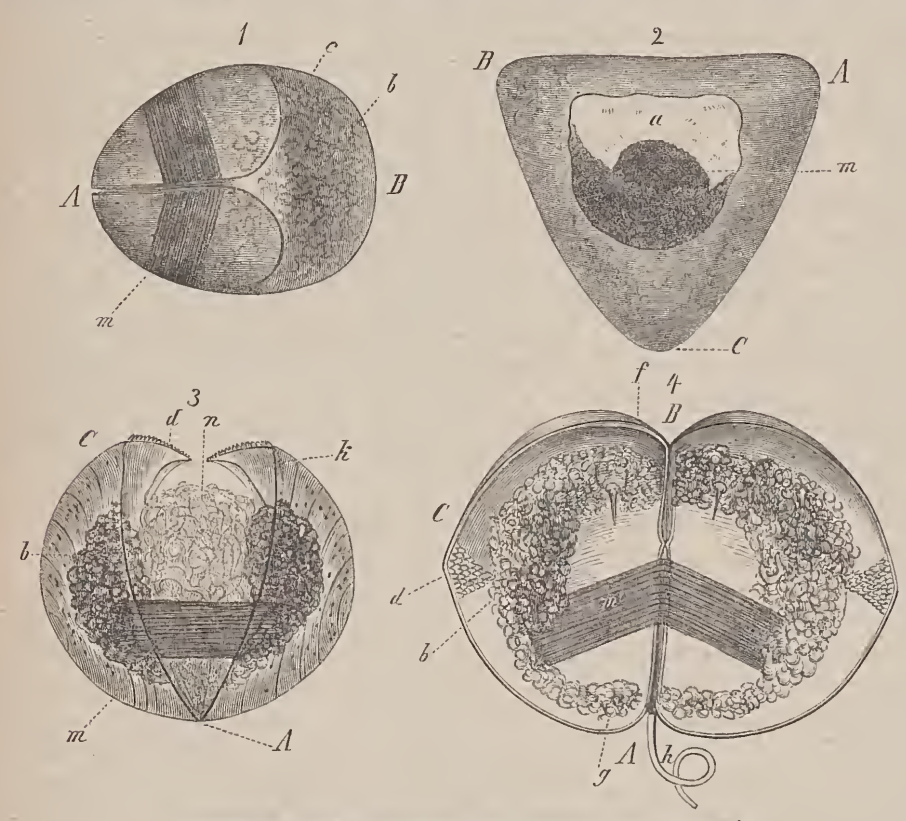
So führen diese Thiere zwischen einer kaum zu nennenden Bewegung und einer meist apathischen Ruhe ein langes, langes Leben, wenn nicht, außer der Frühlingsfluth, welche Gerölle und Steine über sie hinwälzt, oder außer Einfrieren des Bodens der kleinen Bäche, die Habsucht des Menschen, flüchtige Ottern oder diebische Elstern, Raben und Krähen demselben ein Ende setzen. Doch nicht allein die Sucht nach Perlengewinn, welche oft ganze Kolonien verwüstet, stellt ihnen feindlich nach, auch alter Brauch und Sitte weiß ihre Schalen zu verwenden. Im bayerischen Walde herrscht der Glaube, eine Kuh, die zum Kälbern gehe, bedürfe einer guten Perle; selbst Damen, meist alte Jungfern, reichen noch an manchen Orten jungen Hunden eine edle Perle in Branntwein, um sie klein zu erhalten; erblindenden Pferden und Hunden streut man das Pulver der gestoßenen Schalen in die Augen. Als ein guter Köder für Fische und Krebse, als Futter für Enten und Schweinen zur Mast gilt der Körper der Muschel. Welch hohes Alter dieselbe erreichen könne, ist nicht erwiesen, für ein solches spricht jedoch schon die Dicke ihrer Schalen bei der Kalkarmuth der Gewässer; als mittleres gelten 50 bis 60 Jahre. Doch haben Muscheln, mit Jahreszahlen gezeichnet, bewiesen, daß sie 70 bis 80 Jahre erreichen können; der Glaube an ein noch höheres Alter, selbst bis zu 200 Jahren, bleibt immer problematisch und ist mit Vorsicht aufzunehmen.

Alle wesentlichen Züge dieses von von Heßling so anziehend gezeichneten Gemäldes des Stilllebens der Flußperlenmuschel finden ihre Bestätigung bei allen übrigen Najaden unserer fließenden und stehenden Gewässer. Wir müssen es aber noch ergänzen durch einige Angaben aus der Fortpflanzungs- und Entwicklungsgeschichte, die zwar zunächst von der Malermuschel (Unio pictorum) gelten, aber mit sehr geringen Modifikationen auf alle Najaden auszudehnen sind, nach von Heßling's Angabe speciell auch auf die Flußperlenmuschel. Daß diese und ihre Familiengenossinnen in ihrer Stabilität keine weitläufigen Bewerbungen und Hochzeitsreisen unternahmen, bedarf keiner besonderen Versicherung. Die Fortpflanzung findet in den Sommermonaten statt. Die Eier werden nicht nach außen entleert, sondern sie treten, gefördert durch die Flimmerung und die dadurch hervorgerufenen, oben besprochenen Wasserströme, durch bestimmte Oeffnungen in die gitterförmigen Fächer und Hohlräume der äußeren, mitunter auch der inneren Kiemenblätter, welche somit bei den Weibchen die Rolle von Bruttaschen zeitweilig übernehmen. Die befruchtende Flüssigkeit der männlichen Thiere gelangt aus diesen zuerst frei ins Wasser, ohne sich mit diesem zu mischen und wird in der Regel in unmittelbarer Nachbarschaft von den weiblichen Individuen mit dem einströmenden Athemwasser aufgenommen und denselben inneren Kiemenräumen zugeleitet, wo entweder die reifen Eier schon angelangt sind oder demnächst abgelagert werden. Die Eier,

welche beim Austreten aus dem Eierstock in die Kiemen etwa $^1/_{10}$ Linie im Durchmesser haben, sind in so unzähligen Mengen vorhanden, daß sie die äußeren Kiemen zu mehrere Linien dicken Wulsten anschwellen. Nach der Furchung bedeckt sich das Ei an mehreren Stellen mit äußerst kurzen und zarten Wimpern, durch welche die nunmehr sich bildende Frucht in ihrer Eihaut und in der sie umgebenden Flüssigkeit in fortwährende drehende Bewegung versetzt wird. Diese frappante Erscheinung wurde, wohl als die erste ihrer Art, vor fast 160 Jahren von Leeuwenhoeck beobachtet. „Einige dieser Muscheln", schreibt er, „öffnete ich in Gegenwart des Kupferstechers, damit er die Jungen, sobald ich sie aus ihren Behältern genommen hätte, sogleich zeichne; denn wenn sie auch nur einige Stunden hätten stehen müssen, so würden sie ihre wahre Gestalt schon eingebüßt haben. Die noch ungeborenen Muscheln wurden nun in eine Glasröhre unter das Mikroskop gebracht, und ich sah mit Erstaunen ein gar schönes Schauspiel. Denn jede derselben, in ihrer besonderen Haut oder Hülle eingeschlossen, zeigte eine langsame Umdrehung, und zwar nicht blos für eine kurze Zeit, sondern diese radförmigen Drehungen konnten drei Stunden lang nach einander beobachtet werden und waren um so merkwürdiger, als die jungen Muscheln während der ganzen Bewegung beständig in der Mitte ihrer Eihaut blieben, wie eine um ihre Axe sich drehende Kugel. Dieß ungewöhnlich schöne Schauspiel erfreute nicht allein mich selbst, sondern auch meine Tochter und den Zeichner ganze drei Stunden lang, und wir hielten es für eines der ergreifendsten, die es geben kann."

Der Holländer begnügte sich mit der einfachen Erzählung dessen, was seine unvollkommenen Instrumente ihm zeigten, während noch in diesem Jahrhundert ein berühmter Naturforscher eine nicht näher definirbare zauberische Kraft zur Erklärung der Umdrehung der Muschel- und Schnecken-embryonen im Ei zu Hülfe rief. Diese Drehungen dauern noch längere Zeit fort, nachdem schon die Bildung der Schale begonnen hat. Von dieser Stufe ist auf unserer Abbildung Figur 1. A ist das nach meinen Beobachtungen bei der Drehung vorangehende Hinterende, also B das Vorderende, C die beiden, den Körper noch sehr unvollständig bedeckenden Schalenhälften. Das einzige innere Organ, welches sich aus der Dottermasse (b) abgeschieden, ist der einfache Schließ-muskel (m). Die Schalen umwachsen nun bald den Dotter, so daß sie ihn wenigstens an der Seite ganz bedecken (2), wobei sie eine dreiseitige Gestalt angenommen haben. Auch ist jetzt im Innern eine Höhlung (a) aufgetreten, die an eine ähnliche Bildung einer embryonalen Central-höhle bei anderen Weichthieren erinnert. Eine zweite Stufe zeigen 3 und 4. Die Schale ist mehr muschelförmig geworden, jede Hälfte hat aber am Bauchrande einen auffallenden dreieckigen Aufsatz (d) bekommen, mit seitlichen häutigen Ansätzen, wie Fenstermarkisen. Noch auffälliger sind die inneren Veränderungen. Der Dotter ist förmlich in zwei halbkreisförmig gelagerte Wulste gespalten (b, f), auf welchen sich nahe am Vorderende ein Paar Spitzen, wie Lanzenspitzen, von ganz unbekannter Bedeutung erheben. In dem Raume oberhalb des Schließmuskels und zwischen den Dotterwulsten ist ein langer, durchsichtiger, zusammengewirrter Faden (n, h), das sogenannte Byssusorgan, mit welchem sich die Thierchen, nachdem sie ausgekrochen, aneinander und an fremde Gegenstände heften können. Alle diese Vorgänge finden nämlich noch innerhalb der Eihaut statt. Wenn man aber bei der Beobachtung die sehr leicht verletzliche Eihaut sprengt, und der Embryo mit Wasser in Berührung kommt, klappt die Schale mit einem Rucke auf, wie sich kaum zweifeln läßt, in Folge des Uebergewichtes der Spannung des schon vorhandenen Ligamentes über den Schalenmuskel. Das arme Ding macht dann und wann vergebliche Anstrengungen, durch die Muskelkraft die Schalen wieder einander zu nähern. Weiter geht jedoch in den Kiemen die Ent-wicklung der Najaden nicht und die Embryonen werden zu freien Larven, nachdem sie sich in dieser Stufe noch etwas gekräftigt. Daß wir diesen Zustand eine Larve nennen, wird keinen Widerspruch finden. Denn einmal ist noch keins der Organe der ausgewachsenen Muschel fertig; nicht einmal die Schale hat ihre definitive Gestalt und dann müssen, was das wichtigste Merkmal für die Larvenperiode und die Verwandlung, eine ganze Reihe von Organen verschwinden, die

zahnförmigen Aufsätze der Schalen, die inneren Stacheln, der Byssusfaden, auch müssen ja statt des einen Schließmuskels der Larve für das ausgewachsene Thier deren zwei entstehen. In nicht richtiger Würdigung dieser Thatsache sprach man daher früher davon, daß unsere Najaden in einer dem definitiven Körperbau sehr ähnlichen Gestalt geboren würden, während ich durch meine Untersuchungen zu dem entgegengesetzten Resultate kam. Für eine tiefer eingehende Betrachtung ist aber hervorzuheben, daß die Najaden, ganz ähnlich wie die Lungenschnecken das so charakteristische Organ der Larven der Seeschnecken und, fügen wir gleich hier hinzu, auch der Seemuscheln, das Segel nämlich nicht besitzen*). Dort, bei den Landschnecken, ist die Ent-



Entwicklungs- und Larvenzustand der Malermuschel. Sehr vergrößert.

wicklung durch Ueberspringung des Segelstadiums, vereinfacht, hier, bei den Najaden ist dieser die seebewohnenden Gattungen kennzeichnende Entwicklungszustand auch geschwunden, dagegen aber haben sich an dieser Abzweigung des Molluskenbaums die oben besprochenen Sonderheiten eingefunden. Ich möchte mir erlauben, noch eine Erwägung wenigstens andeutend hinzuwerfen. Ganz allgemein hält man die mit einem Schließmuskel versehenen Muscheln, die Monomyarier für die niedrigen; sie herrschen auch in den früheren Erdperioden gegen jetzt vor; desgleichen ist das Anheftungsorgan, hier der Byssusfaden, wo er schon im Embryo und in der Larve auftritt, gar häufig ein Zeichen des hohen geognostischen Alters und des minderen systematischen Ranges. Sollten diese Verhältnisse der Larven der Najaden Reminiscenzen an die Urzeit der Muschelthiere sein?

---

*) Wenn wirklich, wie Leuckart angiebt, Anodonta intermedia ein Segel hat, so erinnert dieß nur an den von Fr. Müller entdeckten höheren Krebs (S. 664) mit der Entwicklung der niederen.

Nachdem wir den Bau, die Lebensweise und Entwicklung der Flußperlenmuschel und ihrer Verwandten kennen gelernt, wenden wir uns nun zu den Perlen. Wir halten uns wieder fast ganz an von Heßlings Worte. Perlen sind die freien, im Thiere vorkommenden, aus den Schalenstoffen bestehenden Concretionen. Ihre Eigenschaften, der Glanz oder das Wasser, Rundung und Glätte, neben Größe und Gewicht, hängen mehr oder weniger von ihrer Zusammensetzung, ihrem Baue ab und dieser fällt zusammen mit demjenigen der Schalen. Was daher von den verschiedenen drei Schichten der Schalen, der Perlmutterschicht, der Säulen- und Oberhautschicht gesagt ist, gilt auch für die Perlen, welche demnach aus feinen organischen Häuten und in und zwischen denselben abgelagerter Kalksubstanz bestehen. Die tadellose, fehlerfreie Perle entbehrt jeder besonderen Farbe, sie besitzt nur das Farbenspiel der Perlmutterschicht ihrer Schale also auch ihren Bau. Ihr unaussprechlich sanfter, milchweißer, silberheller, mit den Farben des Regenbogens kaum tingirter Glanz, ihr reinstes Wasser ist bedingt von der Ablagerungsweise des Kalkes und der Durchsichtigkeit ihrer Membranen; ersterer gibt ihnen das schillernde Farbenspiel, letztere das milde Licht, welches so mächtig das Auge der Sterblichen fesselt und bannt; darum der viel häufigere Glanz und die größere Pracht der orientalischen Perlen, weil selbst ihre Säulenschichten, aus denen sie eben so häufig wie aus den Perlmutterschichten zusammengesetzt sind, fast gänzlich farblos sind und deßhalb dem Lichte den Durchgang gestatten, gegenüber den gefärbten Säulenschichten der Flußperlenmuscheln. Eine der prachtvollsten orientalischen Perlen ist in der Sammlung von Natur- und Kunstsachen der Gebrüder Zosima in Moskau; sie ist völlig rund, undurchbohrt, von schönstem Silberglanze, 27⁷⁄₈ Karat schwer. Nimmt man die Perle aus ihrem kostbaren Behältniß auf ein feines Battisttuch, so rollt sie wie eine große schönglänzende Quecksilberkugel herum. Hinsichtlich der Größe, so beziehen sich alle Beispiele einer bedeutenden Größe, bis zu der einer welschen Nuß und darüber, auf amerikanische und persische Perlen. Die europäischen, besonders bayerschen Perlen erreichen den Umfang einer großen Erbse oder kleinen Bohne, häufig aber den eines Stecknadelkopfes und ebenfalls weit darunter.

Die Frage nach dem Ursprung der Perlen ist so alt, wie die Kenntniß von ihrem Dasein. Wir wollen wenigstens einige der von von Heßling in gewohnter Sorgfalt gesammelten Sagen und Meinungen darüber mittheilen, obschon sich die meisten auf die Perlen der Seemuscheln beziehen. In milden lauen Sommernächten entgleiten dem Himmel zarte Thautropfen, um in dem Busen der klaffenden Muschel von den wärmenden Sonnenstrahlen befruchtet zu werden. Diese altindische Sage reicht durch das ganze Alterthum bis weit in das Mittelalter hinein. Am Tage des Monates Nisan (24. März), erzählt der gelehrte Jude Benjamin von Tutela, nehmen die Muscheln die fallenden Regentropfen auf, und im Monate Tisoi (Mitte September), finden die Taucher die Edelsteine darin, und noch in unseren Tagen waltet unter den dortigen Eingeborenen derselbe Glaube von der Bildung der Perlen. In verschiedenem allegorischen Gewande lebt diese Mythe fort in den Werken der Dichter, wie in den Denkmälern der Kunst. Der durch seine Alchemie verarmte Augurello besang sie in seiner „Goldmacherkunst“ mit begeisterten Versen und lieblich sind Rückerts Worte:

„Da dacht' ich meine himmlische Entstammung:
Ein Engel weint um einer Schwachheit willen,
Und sinken mußt' ein Tropf in die Verdammung.
Denn auch die Engel weinen wohl im Stillen;
Doch ihre Thränen sind der Welt zum Frommen,
Weil aus denselben solche Perlen quillen.
Die Thräne wär' im Ocean verschwommen,
Wenn nicht das Meer, den edlen Ursprung kennend,
Sie hätt' in eine Muschel aufgenommen,
Den Tropfen von den andern Tropfen trennend,
Die minder edlem Quell entquollen waren,

Die Muschel so zu dessen Pfleg' ernennend:
Du sollst in deinem stillen Schooß bewahren
Den edlen Keim und, bis er sich entfaltet,
Mit ihm behutsam durch die Wasser fahren.
Und wann die Perl' in dir sich hat gestaltet,
Und wann für sie erschienen ist die Stunde,
Hervorzutreten, sollst du sein gespaltet.
Dann sei das Kind entnommen dem Vormunde,
Und frei verdienen mag sich die Entstammte
Des Himmels ihr Geschick im Erdenrunde.

Zu Petersburg bewahrt eine Gallerie ein Gemälde, worauf der in den Wolken schwebende Cupido Thautropfen ausstreut, Amoretten sie an der Oberfläche des Meeres in Muscheln auffangen, in welchen sie sich in Perlen verwandeln. Zu Deggendorf, dem Hauptorte des bayerischen Waldes, mit seinen einst so berühmten Perlen, birgt die Kirche ein Deckengemälde, welches darstellt, wie Milch von den Brüsten der Himmelskönigin herabträufelt in Muschelschalen, getragen von Engeln, um zu Perlen zu werden.

Doch nicht in so zartem Zauber (fährt unser Gewährsmann fort) erscheinen immer die himmlischen Mächte den Menschen, auch im Sturm und Wetter, unter Blitzen und Donnern nahen sie sich mit ihren Gaben. Nicht minder rufen, wie besonders im Mittelalter geglaubt wurde, diese Elemente Perlen in den Thieren zu Tage, gleichviel ob sie aus den Schalen, oder aus dem Fleische selbst entstehen, oder ob sie als deren Auswüchse hervorwuchern, oder als Steinchen des Meeres in die offenen Muscheln fallen, um in ihnen Glanz und Glätte zu erhalten.

Welche Erklärungsversuche man im Laufe der letzten Jahrhunderte für die Entstehung der Perlen vorgebracht, wollen wir übergehen. In den Jahren aber, ehe von Heßling seine schönen Untersuchungen begann, hatte die Theorie über die Bildung der Perlen allgemeinen Eingang gefunden, daß fremde in und auf den Muscheln lebende Schmarotzer und deren Eier die alleinige Veranlassung zur Entstehung der Perlen seien. Gerade dieser Gegenstand ist so interessant und hängt so eng mit der Naturgeschichte und Lebensweise der Perlenmuscheln zusammen, daß wir nur bei der Sache zu bleiben glauben, wenn wir mit geringfügigen Auslassungen den ganzen darauf bezüglichen Abschnitt aus von Heßlings Werk hier folgen lassen.

Unstreitig das Hauptverdienst, in den Perlen Schmarotzer, so wie deren Eier als ihre Kerne aufgefunden zu haben, gebührt F. de Filippi*): Untersuchungen, in ganz anderer Absicht angestellt, führten durch einen Zufall seine Aufmerksamkeit auf die Entstehungsweise derselben. Zu diesem Zwecke wurden alsdann eine gehörige Anzahl kleiner Perlen aus dem Mantel einiger Mollusken gesammelt und zur näheren Durchforschung der inneren Substanz einige davon zerbrochen, andere in verdünnte Salpetersäure gelegt. — Die Perlen, welche längere Zeit in Salpetersäure gelegen waren, verloren, je nach ihrem verschiedenen Durchmesser, ihre ganze kalkige Substanz, behielten aber die frühere Gestalt bei, schwollen durch gasige Blasen etwas auf, und zeigten eine Anzahl sehr feiner häutiger Schichten, welche einen deutlichen centralen Kern von organischer Materie umhüllten. Eine andere Thatsache, welche in dieser Frage Filippi wichtig erschien, ist die ungleiche Häufigkeit dieser Perlen in den Exemplaren einer und derselben Species von Teichmuscheln oder anderen Muschelarten, wenn dieselben aus verschiedenen Lokalitäten entnommen waren. Als sich Filippi eine große Anzahl von Individuen von Anodonta cygnea (der großen Teichmuschel) aus den Teichen von Racconigi verschafft hatte, war er erstaunt über die große Anzahl der vorhandenen, theils an die innere Schale angewachsenen, theils im Mantel eingebetteten Perlen, während er einige Jahre vorher in den Anodonten und Unionen einiger Seen

---

*) Dieser ausgezeichnete Naturforscher der Turiner Universität ist 1867 in seinem Berufe als Mitglied der italienischen Expedition nach Japan in China gestorben.

und Flüsse der Lombardei nur äußerst selten deren gefunden hatte. Die Perlen aus den Teichen von Racconigi sind klein, von regelmäßiger Form und könnten als sogenannter Perlsamen im Handel gebraucht werden. Eine vollkommen runde Perle von der Größe eines Hanfkornes fand Filippi im muskulösen Mantelsaume gerade an der Stelle, wo beim eigentlichen Unio margaritifer die Perlen gewöhnlich vorkommen. Mit der Häufigkeit der Teichmuscheln von Racconigi fällt ferner das häufige Vorkommen einer Species von Eingeweidewürmern, Distomum duplicatum zusammen, während sie den Muscheln des Sees von Varese in der Lombardei zu mangeln scheinen. Bei den genannten Muscheln finden sich im Mantel in großer Anzahl die kleinen Schläuche eingestreut, welche Distomen enthalten, und in entsprechender Menge erkennt man perlartige Rauhheiten von verschiedener Form und Entwicklung, die durch alle möglichen Abstufungen bis zu fast kugelrunden Perlen vom Durchmesser eines Hirsekornes übergehen, auf der anliegenden Fläche der Schalen. Wenn nun Filippi die dem Anscheine nach jüngsten Concretionen von der Schale abnahm und nach gehöriger Präparation unter das Mikroskop brachte, so erkannte er die Ueberreste kleiner Distomen, welche als Kern der kalkigen Materie gedient haben. Auch bei den anderen im Mantel der Teichmuscheln isolirt vorkommenden Perlen fand Filippi einen organischen Inhalt als Kern und that daher den Ausspruch, daß der Kern der Perlen die Charaktere eines verstorbenen organischen Wesens an sich trage und dieses organische Wesen ein Eingeweidewurm sei. Der Kern der Perlen werde immer von einem Schmarotzer gebildet und die Häufigkeit der Perlen stehe in direktem Zusammenhange mit der Häufigkeit der Parasiten im Mantel der perltragenden Muscheln.

Hatte schon Filippi auf einen anderen Parasiten als Veranlasser der Perlenbildung gelegentlich hingewiesen, so wurde derselbe durch den bekannten, um die Geschichte der Eingeweidewürmer so verdienten Arzt, Dr. Küchenmeister, noch mehr in den Vordergrund gestellt. Ihm war es zweifellos, daß in manchen Exemplaren der Elstermuscheln eine Milbe den Kern bildet. Diese Wasserspinne ist Atax ypsilophora, auch Limnochares anodontae genannt. Sie lebt im schlammigen Boden schwach fließender, angestauter, mehr stehender Gewässer, besonders in schlammigen Teichen, steigt selten an die Oberfläche herauf, bleibt meistens in den dem Bodenschlamm angrenzenden Wasserschichten, also am liebsten im Niveau der hinteren Körperhälfte der Muscheln, wo auch Küchenmeister, welcher von der sächsischen Regierung mit der Untersuchung der Muschelbänke bei Bad Elster beauftragt war, die meisten Individuen eingewandert fand. Diese achtbeinige, geschlechtsreife Milbe treibt sich im Wasser herum und setzt ihre Eier in den Mantel der Anodonten und Unionen ab. Die Eier, vom Muschelthiere mit einer häutigen Hülle umgeben, verwandeln sich in sechsbeinige Spinnen. Diese gehen aus der Eihülle und Umhüllungscyste ins Wasser, um nach einigem Aufenthalte in letzterem wieder in den Mantel einzuwandern; die sechsbeinige Brut zieht alsdann ihre Füße an sich und häutet sich in einer, vom Muschelthiere abermals erhaltenen Hülle, darauf durchbricht das Thier dieselbe und gelangt achtbeinig ins Freie, um seine Geschlechtsfunktionen auszuüben. Küchenmeister sah nun die von der Muschel um die Ataxhaut gebildete Hülle, in welcher oft die abgestreifte Haut der sechsbeinigen Spinne liegen bleibt, als den Perlkern an.

Die Wahrheit in dieser Theorie, nach welcher die Bildung der Perlen zur geographischen Verbreitung der Muschelparasiten in geradem Verhältniß steht und die Gegenwart oder Abwesenheit derselben in den Gewässern, nicht aber die Gattung oder die Art des Thieres maßgebend ist, auf ihre bescheidenen Grenzen zurückgeführt zu haben, ist das große Verdienst von Heßling's. So wenig in Abrede gestellt wird, daß in den verschiedensten Najadenarten gelegentlich durch jene genannten Parasiten Veranlassung zur Bildung von Perlen und perlenähnlichen Aufschichtungen gegeben ist, so unbedingt stellt sich heraus, daß für die eigentliche Perlmuschel, Unio margaritifer, diese Verhältnisse nicht statt haben. „Ungefähr 40,000 Thiere“, sagt von Heßling, „theils von mir, theils von den Fischern geöffnet, kamen zu meiner Durchsicht, wurden gerade

diesem neu aufgetauchten Schmarotzerthiere zu Liebe aufs sorgfältigste untersucht und nicht in einem Unio war ein Schmarotzer oder ein Ei, oder ein Merkmal, eine Spur irgend eines Herdes davon anzutreffen. Gleiches begegnete mir bei Perlmuscheln aus anderen Gegenden, z. B. aus Böhmen."

Gleichwohl haben die Perlen von Unio margaritifer, deren Bildungsstätte der Mantel ist, Kerne, und der Münchner Naturforscher hat in Folgendem die Resultate seiner mühsamen Beobachtungen über die Entstehung der Perlen zusammengefaßt. Zwei Ursachen scheinen besonders dazu beizutragen, äußere und innere. Die ersteren sind die seltneren und bedingt durch die Eigenthümlichkeit des Gefäßsystems, nach außen offen zu stehen. Dadurch dringen mit dem einströmenden Wasser fremde Körper, wie Quarzkörnchen, Pflanzenmoleküle in den Kreislauf, werden entweder innerhalb desselben oder außerhalb der Gefäße, nachdem ihre Wandungen eingerissen sind ins Parenchym der Organe, namentlich des Mantels deponirt und mit der Substanz der Schalenschichten umgeben. Die zweite, innere Ursache, hängt mit den Bildungs- und Wachsthumsverhältnissen der Schale zusammen, indem fast in der Regel kleine $1/100$ bis $5/100$ Linien große Stückchen der Substanz, aus welcher die Oberhaut der Schalen besteht, den Kern der Perlen abgeben. Die Umhüllungen des Kernes werden von den mikroskopischen Zellen des Gefäßsystems und des Mantels abgeschieden, und der Aufenthalt der Perle, ihr Ort im Thiere bedingt die Auswahl von den drei Schichten der Schale. Perlen, deren Kerne in derjenigen Schichte des Mantels sitzen, welche die schöne Perlmutterschichte der Schale ausscheidet, werden auch diese Perlmutterumlagerung erhalten und also zu sogenannten Perlen von schönem Wasser werden. Perlen, deren Kerne in demjenigen Theile des Mantelsaumes sitzen, welcher die Oberhaut- und Stäbchenschichte bildet, werden auch die Struktur dieser beiden sich aneignen, namentlich der letzteren, also nicht zu preiswürdigen Perlen werden. Aus den in von Heßling's Werke nachgewiesenen Gründen, welche die Verschiedenheit der Umlagerungsschichten bedingen und den Perlen ihre manchfachen Farbentöne verleihen, geht auch zur Genüge hervor, daß die beliebte Eintheilung von reifen und unreifen Perlen eine vollkommen unrichtige ist, da von einem Reifen nirgends die Rede sein kann, vielmehr, wenn man will, sie während ihres Aufenthaltes im Thier immer fort reifen; eine Perle, welche kaum unter dem Mikroskop im Mantelgewebe entdeckt wird, ist eben so reif, wie eine prachtvolle Perle in der Krone eines Königs: die Quantität der Umlagerungsschichten gibt ihre Größe und Form, die Qualität derselben ihre Brauchbarkeit oder ihre Werthlosigkeit.

Gegen die enormen Summen, welche der Handel mit Seeperlen in Umlauf setzt, verschwindet fast das geringe Erträgniß, welches die Flußperlenmuschel liefert. In Sachsen war von 1826 bis 1836 für 140 Stück Perlen der Ertrag 81 Thaler. Die Perlenfischereien Bayerns ergaben in den 43 Jahren von 1814 bis 1857 die Einnahme von 158,880 Perlen. Wegen dieser überall und zu allen Zeiten sparsamen Ausbeute, welche die Flußperlenmuscheln geben, ist man daher schon längst, in China seit ein Paar tausend Jahren darauf bedacht gewesen, die Produktion der Perlen und besonders der Flußperlen zu steigern oder, wie von Heßling sagt, die Muschelthiere zu Bildung von Perlen in kürzerer Zeit und größerer Menge zu bestimmen. Das eine Verfahren der künstlichen Perlenvermehrung durch Verletzung, Anbohrung der Schalen wurde im vorigen Jahrhundert von Linné als ein Geheimniß zum Verkauf ausgeboten. Die eigentliche Methode Linné's ist aber trotz einiger Mittheilungen darüber noch keineswegs vollständig bekannt. Eine zweite Methode, in den Muschelthieren Perlen zu erzeugen, besteht darin, daß fremde Körper in sie zwischen Mantel und Schale theils ohne, theils mit Verletzung der letzteren eingeführt werden. Sie wurde schon seit vielen Jahrhunderten und wird noch von den Chinesen betrieben und der von von Heßling mitgetheilte Bericht des britischen Konsuls Hague zu Ningpo, sowie des amerikanischen Arztes Mac Gowan über diesen Industriezweig lautet folgendermaßen:

„Der Betrieb dieses Industriezweiges beschränkt sich auf zwei beisammen liegende Plätze dicht bei der Stadt Tetsing in dem nördlichen Theile von Tschekiang. Während der Monate Mai oder Juni werden in Körben große Quantitäten Muscheln (Anodonta plicata) aus dem See Tai-hou in der Provinz Kiang-hou gesammelt und die größten Exemplare davon ausgewählt. Da sie gewöhnlich durch die Reise etwas leiden, gönnt man ihnen, ehe man sie um der menschlichen Eitelkeit willen quält, einige Tage in Bambuskörbchen, welche in das Wasser getaucht werden, Ruhe. Man bringt alsdann in die geöffnete Muschel Körner oder Matrizen, welche in Form und Stoff verschieden sind. Die gewöhnlichen bestehen aus einer Pillenmasse, welche mit dem Safte der Früchte des Kampferbaumes befeuchtet wird. Die Formen, die am besten den Perlmutterüberzug annehmen, werden aus Canton eingeführt und scheinen aus der Schale der Seeperlenmuschel, Avicula margaritifera, gemacht zu sein; unregelmäßige Stückchen dieser Muschel werden in einem eisernen Gefäße so lange mit Sand gerieben, bis sie glatt und rund geworden sind. Eine andere Gattung besteht in kleinen Figürchen, meist Buddha in sitzender Stellung oder auch zuweilen in Bilderchen von Fischen. Diese sind aus Blei, das auf einem hölzernen Brettchen, auf welchem sich die Figürchen befinden, dünn ausgeschlagen wird. Das Einbringen dieser Formen geschieht mit vieler Behutsamkeit. Die Muschel wird vorsichtig mit einem Spatel aus Perlenmutter geöffnet und der unbefestigte Theil des Muschelthieres an einer Seite mit einer eisernen Sonde frei gemacht. Die fremden Körperchen, Figürchen, Pillen u. s. w. werden dann mit der Spitze eines vorne gespaltenen Bambusröhrchens eingeschoben und in zwei gleich weit entfernten Reihen auf den Mantel oder die freie Seite des Thieres gelegt. Ist auf der einen Seite eine hinlängliche Menge angebracht, so wird dieselbe Manipulation auf der gegenüberliegenden wiederholt. Gepeinigt durch die fremden Körper, drückt das Thier sich krampfhaft an die Schalen und dadurch bleiben die Formen auf ihrem Platze. Hierauf legt man die Muscheln eine nach der andern in Kanäle, Becken oder Teiche in 5 bis 6 Zoll Abständen von einander und in einer Tiefe von 2 bis 5 Fuß unter Wasser, zuweilen 50,000 Stück. Wenn man einige Tage nach Einbringung der Formen das Thier wieder herausgenommen hat, so sieht man die Formen durch eine häutige Ausscheidung an die Muscheln befestigt, später ist dieses Häutchen mit Kalkstoff durchdrungen und endlich haben sich rings um den Kern Schichten von Perlmutter gebildet. Im November, nach anderem Berichte erst nach 10 Monaten, ja selbst erst nach drei Jahren werden die Muscheln mit der Hand geöffnet, das Thier herausgeschnitten und die Perlen mit einem scharfen Messer losgetrennt. Besteht der Kern der Perlen aus Perlmutter, dann wird derselbe nicht weggenommen; sind es aber Erd- und Metallformen, so entfernt man sie, gießt geschmolzenes Harz in die Höhlungen und schließt die Oeffnung mit einem Stückchen Perlmutter künstlich zu. In diesem Zustande sehen sie mehr halbrunden Perlhütchen gleich, die an Glanz und Schönheit den soliden Perlen wenig nachgeben, und können zu einem Preise verkauft werden, der es Jedem möglich macht, sich welche anzuschaffen. Juweliere setzen sie in Kopfschmuck, Armbänder und anderen Frauenschmuck. Die Perlmutterüberzüge, welche sich über Buddhaformen gebildet haben, werden als Amulette an den Mützen der Kinder befestigt. Man sagt, daß 5000 Familien in den Dörfern Tschang-kwan und Siao-Tschaugugan sich mit diesem Industriezweige beschäftigen. Diejenigen, welche mit der Behandlung der Muschelthiere nicht gut umzugehen wissen, verlieren wohl 10 bis 15% durch den Tod, Andere jedoch, welche diese Fertigkeit besitzen, oft während der ganzen Saison kein einziges". So weit, mit noch einigen Zusätzen, Mac Gowan.

Den Werth dieser chinesischen Methode hat von Heßling an unserer Flußperlenmuschel geprüft. Es wurden gleichfalls fremde Körper, theils runde, aus Alabaster, Elfenbein gedrehte Kügelchen, sowie kleine halbrunde Glasperlen zwischen Mantel und Schale der Thiere behutsam eingebracht und dieselben sowohl in das kalkhaltige fließende Wasser im Aquarium des Münchener physiologischen Institutes als auch in ihre ursprünglichen Bäche zurückgelegt. Die fremden Körper der im kalkreichen Wasser gelegenen Thiere waren nach einem Jahre mit einer ziemlich dicken, fein

granulirten, schmutzig gelblichen Kalkkruste überzogen, welche eher alles Andere sein konnte, als eine Perle. Die Glasperlen der in den Perlbächen aufbewahrten Muscheln zeigten nach gleichem Zeitraume einen dünnen, zarten, schmutzig weißlichen, größtentheils aber farbigen Ueberzug des Schalenstoffes und ließen auch hier die sichere Ueberzeugung gewinnen, daß diese Thiere sich zu genannten Experimenten nicht eignen. Auch über den Filippi-Küchenmeister'schen Vorschlag, die Einwanderung der Parasiten in die Perlenmuschel zu regeln und zu fördern und damit Veranlassung zur häufigeren Ablagerung der Perlenkerne zu geben, hat von Heßling den Stab gebrochen. Es würden niemals solche Resultate zu erzielen sein, welche auf irgend einen materiellen Gewinn Anspruch machen könnten. Statt auf die künstliche würde also lediglich auf die natürliche Perlenvermehrung das Augenmerk zu richten sein. „Das höchst ungünstige Verhältniß, daß auf 103 Perlenmuscheln 1 Perle schlechter Qualität, auf 2215 Muscheln 1 Perle mittlerer und erst auf 2708 Perlenmuscheln 1 Perle guter Qualität kommt, liegt ausschließlich", sagt von Heßling, „in dem unserer Perlmuschel eigenthümlichen dunklen Farbstoffe, welcher sich der Schalensubstanz beimischt, und dieser Farbestoff ist wieder abhängig von der Nahrung, ohne welche das Thier nicht bestehen kann. Es geht also hier", fährt er fort, „wie so oft im Naturleben, daß eine und dieselbe Ursache, welche Hoffnungen auf schöne Erfolge nährt, sie selbst wieder zerstört: der gefärbte Epidermisstoff giebt den Anlaß zur Perlenbildung und derselbe gefärbte Epidermisstoff verhindert, daß alle im Thiere erzeugten Perlen edle werden können. Wenn also eine Vermehrung der Perlenbildung auf irgend eine Weise auch gelänge, es würde eben caeteris paribus auch die Erzeugung farbiger Perlen vermehrt werden, da ja die Nahrung dieselbe bleibt und bleiben muß. Also in den Lebensbedingungen des Thieres selbst liegt die Gränze der Erzeugung schöner Perlen und diese lassen sich ohne Gefährdung seiner Existenz nicht wesentlich ändern."

Die letzten Blätter des Werkes, dem wir so reiche Belehrung verdanken, enthalten die Fingerzeige zu der einzig möglichen natürlichen und rationellen Perlenzucht, nachdem die Lebensbedingungen des Thieres jede bisher gehegte Hoffnung auf eine künstliche Perlenvermehrung zu nichte machten. Diese Ansichten und Rathschläge, welche darauf gerichtet sind, die Thiere so viel als möglich ihrem ursprünglichen Naturzustande zurückführen und daraus für die Zucht und für den Perlenfang die nothwendigen Regeln zu ziehen, lassen wir nun noch folgen.

Bezüglich der Thiere sind vorzüglich zwei Momente von größter Wichtigkeit: ihre Nahrung und ihre Fortpflanzung. Die Nahrung giebt ihnen ihr Medium, daher dieses in quantitativer wie qualitativer Beziehung das Hauptaugenmerk verdient. Aus der großen Menge Wassers, welche ein einziges Thier zu seiner Ernährung bedarf, folgt, daß für die Thiere überhaupt zu ihrer gesunden Existenz hinreichende Wasserquantitäten von der geeigneten chemischen Beschaffenheit nöthig sind, also alle Ursachen, welche diese ihnen entziehen oder verringern, wie trockene Sommer, Wiesenwässerung, Mühlenleitungen u. s. w. ihnen Schaden bringen können. Es wurde ferner nachgewiesen, welche geringe organische Substanz für ihre Ernährung in diesem enthalten zu sein braucht und daß gerade der an diese organischen Bestandtheile chemisch gebundene Farbstoff so häufig das Entstehen schöner Perlen verhindert, nachdem er in die thierischen umgewandelt worden ist. Es sind also in qualitativer Beziehung die Bäche von solchen pflanzlichen Bildungen, sowie vom Schlamme, in welchem diese ihre Theile zerfallen, möglichst frei zu halten, was bezüglich des Ausreichens der Nahrung leicht ausführbar ist, oder die Thiere aus solchen Bachregionen, auf deren Boden derartige pflanzliche Organismen wuchern, zu entfernen. Gleiches gilt von Stellen, an welchen die Abflüsse moosiger Wiesen, oder von Latrinen benachbarter Wohnhäuser, Fabrikgebäude in die Bäche stattfinden. Die Erfahrung bestätigt die Richtigkeit dieses Ausspruchs; in zahlreichen Gewässern wohnen weite Strecken hin besonders alte Thiere, auf deren Schalen, gleichwie an den Gesteinen, vielfältige niedere Pflanzen, wie Moose und Algen, z. B. Fontinalisarten üppig wuchern; solche Thiere sind an und für sich arm an Perlen, und besitzen sie einige, so sind es meistens schlechte, farbige. Es ist eine alte Erfahrung der Fischer: Thiere in Bächen

mit frischem Quellwasser und reinem Grunde sind außen tief dunkelbraun, ihre Organe dagegen weniger pigmentirt: „schwarze Muscheln, weiße Schnecken und weiße Perlen", sagen die Leute. Wegen Mangels an Farbstoff, welcher also im Thiere nicht abgesetzt werden kann, stechen die Organe von der dunklen Schale ab: hingegen in Bächen, mit sauerm Wiesenwasser gespeist, sind die Muschelschalen mehr rostbraun und die Organe farbstoffreicher wegen des überschüssigen Farbstoffes, welcher in ihnen abgelagert werden muß; letztere stechen also weniger von den ersteren ab. Solche Thiere produciren wohl Perlen, aber meist mißfarbige.

Man hat ferner großen Werth auf das Freisein der Bäche von Ufergesträuchen gelegt, in der Meinung, die Gegenwart von Licht sei zur Perlenbildung unumgänglich nothwendig; allein die edelsten Perlen entstehen oft in Thieren, welche tief unter Steinen und Baumwurzeln eingegraben sind an Stellen, wohin nie der Sonne erwärmende Strahlen gelangen oder des Mondes mattes Licht einfällt: es ist auch nicht einzusehen, was Licht zur Schalenbildung, also auch zur Perlengenese beitragen könne. Die Lichtung der Ufer, auf welche von jeher so viele Kosten verwendet wurden, ist nur von indirekter Bedeutung: Diebe verlieren dadurch ihre Schlupfwinkel und höchstens wird das Bachwasser an stagnirenden Stellen weniger von der Fäulniß des herabfallenden Laubes in seiner Mischung berührt. Hat demnach das Ausästen der Bachgesträuche seine praktische Seite und ist es nicht zu verdammen, mit der Perlenbildung als solcher steht es in keiner Beziehung. Die ersten Proben, welche in der Wildniß des undurchdringlichsten Waldesdickichts vor Jahrhunderten aufgefunden wurden, hatten ebenso ihre preiswürdigen, als tadelhaften Eigenschaften; ja der Einfluß der Sonne ist einer niederen Vegetation niemals feindlich, sondern nur förderlich; und wenn die Berichte der Fischer dahin lauten, daß die edelsten Perlen an den hellsten, von Gebüschen und Stauden am wenigsten bewachsenen Stellen der Bäche aufgefunden werden, so ist stets auch die Frage nach dem Plus oder Minus der Bodenvegetation zu stellen.

Von eben so großer Bedeutung wie die Nahrung sind die Fortpflanzungsverhältnisse der Perlenmuschel; der meiste Erfolg einer Perlenzucht hängt von ihrer Regulirung und Förderung ab; denn dadurch werden zwei Haupterfordernisse ins Leben gerufen. Aus der numerischen Zusammenstellung ergab sich das geringe Verhältniß der perlentragenden zu den nicht perlentragenden Thieren; also je mehr Gelegenheit und Sicherheit den Thieren zu ihrem Fortpflanzungs- und Entwicklungsgeschäfte geboten wird, je mehr steigert sich die Aussicht auf ihre Vermehrung und demnach auch auf Perlenernte. Die andere, fast noch wichtigere Aufgabe, welche eine geregelte und gesteigerte Perlenzucht löst, besteht in der unläugbaren Thatsache, daß eine größere Anzahl Thiere in einem gegebenen Raume mehr Nahrung aufnimmt, also durch den Verbrauch eines Nahrungsüberschusses auch die Menge des perlenfeindlichen Farbstoffes sich verringert. Denn es ist nicht zu vergessen, daß der pflanzliche Farbstoff zum Theil schon in dem Bachwasser gelöst dem Thiere zugeführt wird und bei seiner Vertheilung unter eine größere Menge Thiere auf das einzelne Individuum weniger von ihm trifft, ohne daß sie dadurch an Nahrung überhaupt Mangel litten. — Der Wege zur Erreichung einer vermehrten und ergiebigen Muschelbrut giebt es aber zweierlei. In den ältesten Zeiten findet man strenge Verordnungen des Inhaltes aufgezeichnet, „daß in den Monaten Juli und August, wo der Perlfrosch im Laich ist, Niemand fische, krebse, noch weniger auf den Perlwässern fahre", bei Androhung schwerer Geld- und Leibesstrafen. In unseren Tagen sind diese weisen Regeln längst vergessen, und gerade in denjenigen Monaten, in welchen das Thier zur Empfängniß, Entwicklung seiner Eier und sicheren Zukunft der zarten, fast mikroskopischen jungen Brut die größte Ruhe bedarf, durchwühlen roher Fischer Hände und Füße den Boden der Bäche, und eiserne Hacken sprengen die fest zusammen sich pressenden Schalen auseinander, nicht zu gedenken der häufigen Gewohnheit, die für unreine Stoffe gehaltene Brut aus dem Thiere sogar zu entfernen! An dieser letzten heillosen Gewohnheit der Fischer schuldet ein großer Theil aller der Vorwürfe, welche wegen geringer Perlenerträgnisse aus Aller Munde laut werden, wie ja eine Abnahme der Thiere durch Zerstörung ihrer Brut weit fühlbarer wird, als durch andere

Ursachen, z. B. Eisstöße, Triften, Wiesenwässerung u. s. w., welche man dafür verantwortlich macht. Neben dieser unumgänglich nöthigen Ruhe der Thiere während ihrer Geschlechts- und Fortpflanzungsfunktionen ist zu ihrer Vermehrung die Anlegung von Perlenbänken ein vortreffliches Mittel. Bachesstellen mit reinem, kiesigem, schlammlosem Untergrunde und klarem Wasser, gesichert gegen äußere Schädlichkeiten, wie Eisstöße, Hochwasser, Viehtrieb, Holztrieb u. s. w. mit der gehörigen Anzahl von Thieren, welche der jährlichen Durchschnittsmenge des Wassers entspricht, sorgsam besetzt und verständigen Leuten anvertraut, werden alle dagegen erhobenen Bedenken gründlich widerlegen. Zur Errichtung solcher Perlenbänke eignen sich besonders die alten Thiere, die keine Perlen mehr beherbergen; ihnen kann das wichtigste Amt der Perlenzucht am besten anvertraut werden; denn von der Fortpflanzung allein muß jeder vernünftige Perlenbetrieb seinen Ausgang nehmen.

Auch bezüglich der Fischerei hat eine rationale Perlenzucht ihre Rücksichten zu nehmen, insoweit sie von den naturgeschichtlichen Eigenthümlichkeiten der Thiere geboten sind. Das Experiment wie die Erfahrung beweisen zur Genüge, wie langsam Perlen wachsen. Die Schalenschichten, welche sich nach einem vollen Jahre an fremde, in das Thier eingebrachte Körper gelegt hatten, waren von unmeßbarer Dünne. Nach Beobachtungen der Fischer stellt sich an gezeichneten Muscheln heraus, daß Perlen von der Größe eines Stecknadelknopfes in etwa 12 Jahren die einer kleinen Erbse erreichen, daß Perlen von der gewöhnlichen Größe, wie sie die Flußperlenmuschel liefert, gegen 20 Jahre bedürfen. Diese Thatsache steht in innigster Beziehung zu dem langsamen Wachsthum der Schalen überhaupt, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß jeder Anlage einer neuen mikroskopischen Schichte an die Schale die Umlagerung einer neuen Schichte um den vorhandenen Perlenkern genau entspricht. Ist zwar die Zeitdauer zwischen zwei Ausscheidungen nicht genau festgestellt, gewiß ist sie keine gar so kurze. Wenn also das langsame Wachsthum einer Perle nicht geläugnet werden kann, wozu frommen die häufigen Befischungen der Bäche? Geduld darf keine so weit entfernte Verwandte der Gewinnsucht sein. An dem theils zu Grunde gerichteten, theils dem Ruine nahen Zustande der europäischen Perlenwässer schuldet einzig und allein die wahre Razzia früherer Jahrhunderte, welche man in möglichst kurzen Zwischenräumen auf die Thiere ausübte*). — So wie eine lange Dauer der Fischerei, welche den Thieren die Regulirung ihrer Schalensubstanzen überläßt, der Perle zur Erreichung ihrer künftigen Hauptvorzüge, wie Glanz und Farbe, nur Vorschub leistet, ebenso wird gehörige Ruhe auch die andere wichtige Eigenschaft befördern helfen, nämlich die Bildung ihrer Form. Es ist zwar unbekannt, ob und welche Störungen ein häufiges, gewaltsames Oeffnen im Thiere verursache, daß aber die Störung der Lage zwischen Mantel und Schale, welche beim Suchen nach Perlen unvermeidlich ist, in den Ausscheidungsnormen Aenderungen hervorbringen kann, steht außer allem Zweifel. Ein Zwischenraum von mindestens 6 bis 7 Jahren ist also zwischen je einer Befischung von großem Nutzen und deshalb vor Allem geboten, wenn überhaupt Perlenmuscheln noch gezüchtet werden sollen.

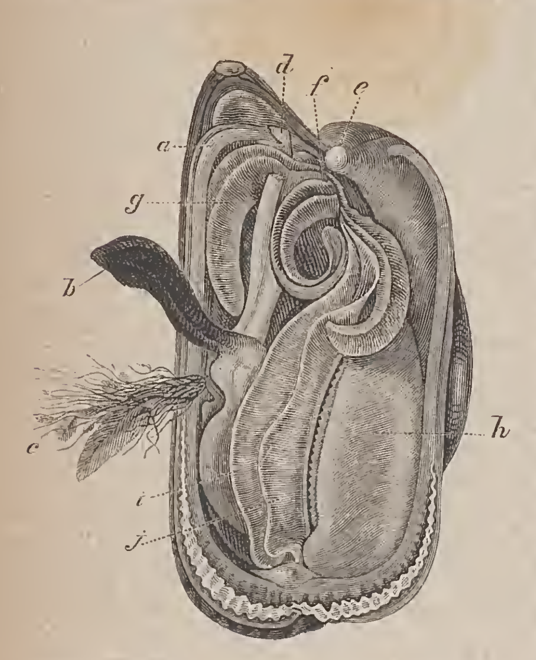
Die andere Hauptgattung der Najaden, deren wir schon gelegentlich wiederholt Erwähnung gethan, Anodonta, ist, was das Thier angeht, nicht wohl von Unio zu unterscheiden. Das Gehäuse ist dünn und zerbrechlich; der Schloßrand ist linealisch, ohne Zähne und unter dem Bande befindet sich nur eine stumpfe Längslamelle. Die Anodonten ziehen schlammige, stillstehende Gewässer dem reinen, fließenden vor. Jedoch finden sich einzelne Arten oder Abarten auch in großen, seltener in kleineren Flüssen an solchen Stellen, wo sie vor der Gewalt des Wassers

*) Mit dieser Klage von Heßling's über die Unsinnigkeit einer ungeregelten Fischerei wird das genau übereinstimmen, was ich an seinem Orte über die Verkehrtheiten der Schwammfischerei in Dalmatien mitzutheilen habe.

etwas geschützt sind; besonders gern scheinen sie sich in den Ausflüssen großer Teiche aufzuhalten. Was oben über die Schwierigkeit der Unterscheidung der Arten der Unionen gesagt wurde, gilt in ganzer Ausdehnung auch für diese Sippe. Hier wie dort hat man an den Schalen keine Kennzeichen, daß ihr Wachsthum vollendet ist. Den Namen Entenmuschel für alle Anodonten will Roßmäßler mehr von der schnabelförmigen Verlängerung des Hinterendes der Muschel herleiten, als davon, daß das Thier von den Enten als eine Lieblingsspeise aufgesucht würde, da zwar allerdings als sehr wahrscheinlich angenommen werden könne, daß das fleischige, schlüpfrige Thier den Enten wohl behagen würde, diese aber es schwerlich mit ihrem weichen Schnabel aus der harten Muschel hervorzulangen im Stande sein dürften. Dem muß ich widersprechen. Meine Untersuchungen über die Entwicklung von Anodonta cygnea geschahen nach Exemplaren aus einem kleinen seichten, schlammigen Bache, in welchem ich Wochen lang mit den Enten um die Wette gefischt habe. Ich bin oft unmittelbar dazu gekommen, wenn eine Ente trotz ihres weichen Schnabels den Schalenrand des Hinterendes so weit bearbeitet hatte, daß sie sich des Fleisches, namentlich der mit den Embryonen gefüllten Kiemen, bemächtigen konnte. Die beiden wichtigsten Formentypen der zahlreichen, über den größten Theil von Europa verbreiteten Anodonten sind Anodonta cygnea, die große Schwanen-Entenmuschel oder Teichmuschel, und Anodonta cellensis. Jene ist eiförmig oder etwas rhombisch, der Oberrand gerade oder meist aufsteigend gebogen; der Unterrand gerundet und von dem Oberrande divergirend. Es kommen Exemplare von 7½ Zoll Länge und 4⅓ Zoll Höhe vor. Diese, die Anodonta cellensis, hat eine verlängerte, sehr dünne, gefurchte Schale, deren Ober- und Unterrand gerade und ziemlich parallel sind. Noch kein sich mit den Najaden im Speciellen beschäftigender Naturforscher hat den Versuch gemacht, nach anatomischen Merkmalen der Weichtheile der Thiere Artunterscheidungen zu begründen, und in der That scheint wenig Aussicht vorhanden, diese Scheidung zu einem erquicklichen Ende zu bringen.

Die Familie der Mießmuscheln (Mytilacea) enthält Sippen, welche sowohl wegen ihres eigenthümlichen Baues und ihrer Lebensweise, als wegen ihres großen Nutzens unsere volle Aufmerksamkeit verdienen. Die mit einer Oberhaut bekleidete Muschel ist gleichschalig. Das Schloß zahnlos oder mit kaum merklichen Zähnchen. Der Eindruck des vorderen Schließmuskels ist meist klein. Hinten bildet der Mantel eine besondere Oeffnung für den After und darunter eine kurze, am Rande gefranste Athemröhre. Die Mundlappen sind schmal und zusammengefaltet. Zu diesen recht charakteristischen Kennzeichen kommt aber noch eine sehr auffallende Beschaffenheit des Fußes und das Vorhandensein einer besonderen Spinndrüse, welche Einrichtungen mit der sitzenden Lebensweise dieser Thiere zusammenhängen. Wir wollen diese Einrichtungen, den fingerförmigen Fuß und den Bart bei der eßbaren Mießmuschel (Mytilus edulis) unserer Meere näher kennen lernen. Was die Gattung an sich betrifft, so ist das Gehäus leicht daran zu erkennen, daß die Wirbel spitzig sind und ganz am vorderen spitzen Winkel der beinahe dreieckigen Schalenhälften sitzen. Die lange Seite der Schale ist die Bauchseite. In der nachfolgenden Abbildung haben wir eine durch Hinwegnahme der linken Schalenhälfte und Zurückschlagen der linken Mantelhälfte geöffnete eßbare Mießmuschel. a ist der Mantelrand. Zu beiden Seiten des Mundes, f, befinden sich die beiden länglichen, schmalen Lippententakeln, g; j ist das äußere, i das innere Kiemenblatt, e und d die Muskeln, welche zum Zurückziehen des Fußes dienen. Letzterer, b, ist fingerförmig und man sieht es schon seiner geringen Größe an, daß er nicht wohl als Fortbewegungsorgan zu benutzen ist. Unter und hinter dem Grunde des fingerförmigen Fußfortsatzes oder des „Spinners" liegt die sogenannte Byssusdrüse, eine Höhle, von welcher aus auf der Mitte der Unterseite des Spinners eine Längsfurche verläuft, welche vorn in der Nähe der Spitze in eine kurze und tiefe Querfurche endigt. In dieser liegt eine halbmondförmige Platte, auf deren vorderen konkavem Rande sieben Oeffnungen stehen. Beginnt das Thier zu spinnen, so

legt es zuerst die eben erwähnte Spinnplatte an die Byssusdrüse, und beim Zurückziehen wird der Klebestoff zu einem Faden ausgezogen, welcher in die offene Furche des Fingers zu liegen kommt. Vermittelst der Spinnplatte wird dann das Vorderende des noch weichen Fadens in Form eines kleinen Scheibchens an irgend einen Körper angedrückt. Die Gesammtheit aller dieser Fäden bilden den Bart (c) oder Byssus. Wer Gelegenheit gehabt, Mießmuscheln von ihrem Wohnort abzureißen, wird über die Festigkeit der Bartfäden erstaunt sein. Die stärkste Strömung und Brandung hat ihnen nichts an. Ein sehr bezeichnender Beleg dafür ist der Gebrauch, den man in Bideford in Devonshire von der Mießmuschel macht. Bei dieser Stadt geht eine 24 Bogen lange Brücke über den Towridge-Fluß bei seiner Einmündung in den Taw. An ihr ist die Strömung der Gezeiten so reißend, daß kein Mörtel daran dauert. Die Gemeinde unterhält daher Boote, um Mießmuscheln herbeizuholen, und läßt aus der Hand die Fugen zwischen den Bausteinen damit ausfüllen. Die Muschel sichert sich alsbald dagegen, von den Gezeiten fortgetrieben zu werden, indem sie sich durch starke Fäden an das Steinwerk anheftet, und eine Verordnung erklärt es für ein Verbrechen, welches Landesverweisung nach sich führen kann, wenn Jemand anders als im Beisein und mit Zustimmung der Gemeinde-Bevollmächtigten diese Muscheln abnimmt. Die Fäden des Bartes dienen der Mießmuschel aber nicht bloß, um sich zu befestigen, sondern auch, um sich von ihnen, wie an kleinen Seilen, fortzuziehen. Hat die Muschel irgendwo Platz genommen und ist sie nicht etwa schon durch ihre Nachbarinnen eingeengt und theilweise übersponnen, so zieht sie sich, wenn ihr der Ort nicht mehr zusagt, so nahe als möglich an die Befestigungsstelle des Byssus heran. Hierauf schickt sie einige neue Fäden nach der Richtung hin, wohin sie sich begeben will, und wenn diese haften, schiebt sie den Fuß zwischen die alten Fäden und reißt mit einem schnellen Rucke einen nach dem andern ab. Sie hängt nun an den eben erst gesponnenen Fäden, und reißt auch diese ab, nachdem sie für abermalige Befestigung in der angenommenen Richtung gesorgt hat. Wie aus der obigen Mittheilung schon hervorgeht, siedelt sich Mytilus edulis dort, wo starke Ebbe und Fluth ist, in der Uferregion an, welche zeitweise bloßgelegt wird. An vielen Stellen der zerrissenen norwegischen Küste kann man ein schwarzes, 1 bis 2 Fuß breites Band zur Ebbezeit über dem Wasserspiegel sehen, die unzählbaren Mießmuscheln, über, zum Theil schon auf welchen der weißliche Gürtel der Balanen folgt, deren Spitzen das Herausspringen aus dem Boote bei unruhiger See gar sehr erleichtern. Wo aber die Gezeiten keinen großen Niveauunterschied haben und auch aus anderen lokalen Ursachen siedeln sich die Mießmuscheln etwas tiefer an, so daß sie immer vom Wasser bedeckt bleiben.



Eßbare Mießmuschel (Mytilus edulis). Nat. Größe.

Die Mießmuschel gedeiht am besten in der Nordsee und in den nordeuropäischen Meeren. Sie gehört zu den nicht zahlreichen Muscheln und überhaupt Seethieren, welche aus den Meeren mit normalem Salzgehalt, wie aus der Nordsee, in die mehr oder weniger gesüßten, ihres Salzgehaltes beraubten Meere und Binnenmeere, wie die Ostsee eindringen. Auch im kaspischen Meere kommt sie mit einigen anderen verkümmerten Muscheln vor, ohne im Stande gewesen zu sein, bei der so langsam erfolgten Versüßung dieses Wassers sich vollständig und kräftig zu

akklimatisiren. Es wird jedoch angegeben, daß sie mit einer Herzmuschel von dort in einige Flüsse weit hinauf gedrungen sind, wo sie auch noch von dem letzten Meeressalz-Bedürfniß sich emancipirt hätten.

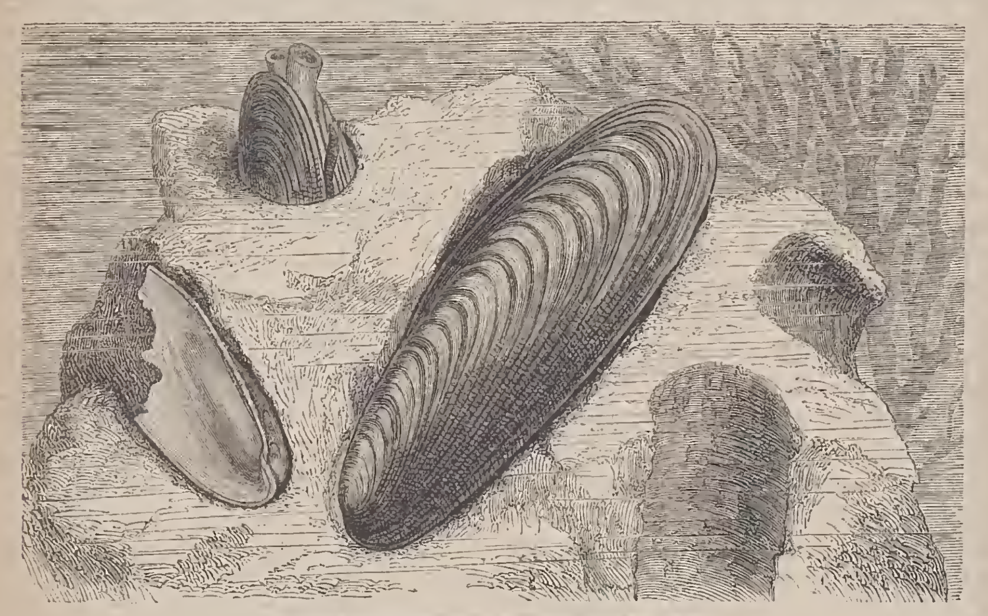
Man benutzt die Mießmuschel überall, wo sie gedeiht, theils als Köder, theils auch für die menschliche Küche und hat für diesen letzteren Bedarf an vielen Orten eine eigene Muschelwirthschaft und Zucht eingerichtet. Die neuesten genauen Nachrichten über eine solche geregelte Mießmuschelzucht haben uns Meyer und Möbius in ihrem schönen Werke über die Fauna der Kieler Bucht gegeben. „Auf der Oberfläche der Hafenpfähle und Bretter, der Badeschiffe, Boote und Landungsbrücken siedeln sich, soweit sie unter Wasser stehen, Mießmuscheln an, deren junge Brut oft wie ein dichter Rasen darauf wuchert. Ihre künstlichen Wohnplätze sind die Muschelpfähle, die Bäume, welche die Fischer bei Ellerbeck, einem alten malerischen Fischerdorfe, das Kiel gegenüber liegt, auf den zu ihren Häusern gehörenden Plätzen unter Wasser pflanzen. Zu solchen Muschelbäumen werden vorzugsweise Ellern benutzt, weil sie billiger als Eichen und Buchen sind, die jedoch auch dazu dienen. Diesen Bäumen nimmt der Fischer die dünnsten Zweige, schneidet die Jahreszahl in den Stamm, spitzt sie unten zu und setzt sie mit Hülfe eines Taues und einer Gabel in die Region des lebenden oder todten Seegrases auf 2 bis 3 Faden Tiefe fest in den Grund. Das „Setzen" der Muschelbäume geschieht zu jeder Jahreszeit, „gezogen" werden sie aber nur im Winter, am häufigsten auf dem Eis, da dann die Muscheln am besten schmecken und ungefährlich sind. Die Muschelbäume ziehen sich an beiden Seiten der Bucht dem Düsternbrooker und Ellerbecker Ufer entlang, gleichsam wie unterseeische Gärten, die man nur bei ruhiger See unter dem klaren Wasser sehen kann. Treiben anhaltende Westwinde viel Wasser aus der Bucht hinaus, so ragt wohl hie und da die höchste Spitze eines Baumes über den niedrigen Wasserspiegel heraus. Sonst bleiben sie immer bedeckt und unsichtbar. Wir haben oft Muschelpfähle ziehen lassen, um die Bewohner derselben zu sammeln, und uns dabei an den Hantirungen und Bemerkungen der Ellenbecker Fischer ergötzt. Sie haben Kähne von uralter Form mit flachem Boden und steilen Seitenwänden und rudern dieselben mit spatenförmigen Schaufeln. Den Stand ihrer Muschelpfähle wissen sie durch Merkzeichen am Lande, die sie aus der Ferne fixiren, aufzufinden. Und wenn sie über einem Baum angekommen sind, so treiben sie eine Stange in den Grund, um den Kahn daran festzubinden; dann schlingen sie ein Tau um einen Haken, führen dieses unter Wasser um den Stamm des Muschelbaumes herum und winden denselben damit in die Höhe. Sobald er erst aus dem Grunde gezogen ist, hebt er sich viel leichter, erscheint dann bald an der Oberfläche und wird so weit über das Wasser gehoben, daß die Muscheln von den Zweigen gepflückt werden können. Gewöhnlich sind diese recht besetzt. In Büscheln und Klumpen hängen daran große Muscheln, die ihre Byssusfäden entweder am Holze oder an den Schalen ihrer Nachbarn festgesponnen haben, und zwischen ihnen und auf ihren Schalen wimmelt es von verschiedenen Thieren."

„In der Kieler Bucht werden jährlich gegen tausend Muschelpfähle gesetzt und ebensoviel gezogen, nachdem sie drei bis fünf Jahre gestanden haben; denn so viel Zeit braucht die Mießmuschel, um sich zu einer beliebten Speise auszubilden. Auf dem Kieler Markte kommen im Jahre ungefähr 800 Tonnen Muscheln zum Verkauf, wovon jede durchschnittlich 4200 Stück enthält. Also werden zusammen in einem Winter 3,360,000 Stück geerntet. Es giebt gute und schlechte Jahrgänge und zwar nicht bloß in Rücksicht der Menge, sondern auch der Qualität der Muscheln."

Modiola weicht von der vorhergehenden Gattung nur sehr unwesentlich ab. Das Thier scheint in Nichts von Mytilus verschieden. Nur die Wirbel des Gehäuses stehen nicht auf der vorderen Spitze selbst, sondern sind seitlich auf die kurze Seite geneigt. Die Arten sind auch hier ziemlich zahlreich und kommen in allen Meeren vor. Interessant sind diejenigen, welche sich mit Hülfe ihres Byssus mit einem Gespinnst oder Nest umgeben. „Eine wunderliche Hülle", sagt Philippi von Modiola vestita, „welche wie ein Sack die ganze Schale verbirgt, ist innen aus

einem Filze grauer Fäden, außen aus Steinchen, Schalentrümmern und Aehnlichem zusammengesetzt und hängt mit dem Hintertheile zusammen, aus dessen Fäden sie zum Theil entstanden zu sein scheint. Einen Byssus habe ich nicht gesehen und glaube, er möge vergänglich aus nur sehr dünnen Fäden gewebt gewesen sein und vielleicht auch seinerseits zur Bildung des Sackes beigetragen haben." Auch einige andere kleine Modiolen scheinen nur in der Jugend mit dem Barte ausgestattet zu sein; sie verlieren denselben, nachdem sie im Inneren von Weichthieren der Gattung Ascidia sich angesiedelt haben.

Zu diesen im Alter den Byssus verlierenden Mytilaceen gehört auch die Gattung Lithodomus Das beinahe cylindrische Gehäus ist an beiden Enden abgerundet und mit einer sehr starken Oberhaut überzogen. Alle Arten leben in selbstgemachten Löchern in Steinen, Korallen, auch in dicken Conchylien. Am bekanntesten ist die im Mittelmeere gemeine Steindattel (Lithodomus lithophagus). Sie ist eine sehr beliebte Speise, kommt aber, obschon sie fast überall an den



Steindattel (Lithodomus lithophagus). Nat. Größe.

Kalksteinküsten zu finden, nie in großen Mengen auf den Markt, da das Herausholen aus ihren Höhlungen viel Zeit und Mühe kostet. Sie gehört demnach zu den sogenannten bohrenden Muscheln, obschon dieser Name, sofern er die Thätigkeit anzeigen soll, durch welche die Steindattel in den Felsen gelangt, ein sehr ungeeigneter ist. Wir werden weiter unten sehen, daß einige Muscheln allerdings sich ihre Höhlungen in Holz und Stein wenigstens zum Theil ausraspeln und bohren. Die Steindattel hat aber hierzu gar keine Ausrüstung. Die ganze Oberfläche der Schale und namentlich auch Vorderende und Vorderrand sind glatt, ohne jede Spur von Zähnchen, welche allenfalls als Raspel benutzt werden könnten. Auch findet man die meisten Exemplare mit völlig unversehrter Oberhaut, welche doch jedenfalls beim Reiben an den dem Drucke am meisten ausgesetzten Stellen abgenutzt werden müßte. Kleine, mikroskopische Stiftchen und Zähnchen, welche man bei anderen bohrenden Muscheln im Fuße und den vorderen Manteltheilen entdeckt haben will und welche die unsichtbaren steinzerstörenden Instrumente sein sollten, kommen bei der Steindattel unbedingt auch nicht vor. Man hat daran gedacht, ob nicht die regelmäßige, durch

die Flimmerorgane der Kiemen und des Mantels unterhaltene Wasserströmung — gutta cavat lapidem — die Höhlung zu erweitern geeignet sei. Allein, wer, gleich mir, viele Dutzende von Steindatteln aus dem härtesten, hie und da marmorähnlichen Kreidekalk herausgehämmert hat, kann bei aller Achtung vor der Macht der kleinen ununterbrochen wirkenden Gewalten an solche Thaten der Flimmerströmungen nicht glauben. Um auf den rechten Weg geführt zu werden, ist es nicht genug, die Steindattel mit den übrigen bohrenden Muscheln zusammen zu betrachten. Im Gegentheil, da jene unter anderen Verhältnissen bohren, macht dieß eher rathlos. Dieselben harten Gesteine, in welchen die Steindattel ihre mehrere Zoll langen Gänge höhlt, werden auch von Thieren aus anderen Klassen durchbohrt, von den Bohrschwämmen und einigen Sipunculoiden (siehe oben Seite 706). Obwohl die Bohrschwämme unzählige scharfe mikroskopische Kieselkörperchen in sich haben, ist doch nicht daran zu denken, daß die Wirkung dieser die Zerbröckelung des Steines herbeiführte. Auch Phascolosoma und andere Sipunculoiden haben keine zum Bohren ausreichende Bewaffnung. Es bleibt gar nichts übrig, als die Anlage und Erweiterung der Wohngänge aller dieser Thiere der auflösenden Kraft irgend einer Absonderung ihres Körpers zuzuschreiben, deren Erzeugungsstelle und Natur, d. h. chemische Beschaffenheit wir aber noch nicht kennen. Wir dürfen uns nur daran erinnern, daß viele Schnecken im Stande sind, während ihres Wachsthums gewisse Wülste und andere Theile ihres Gehäuses wieder aufzulösen, wir brauchen nur an die scharfe Säure zu denken, welche die Faßschnecke in ihren Nebenspeicheldrüsen abscheidet, um auch für die Erklärung, wie die Höhlenbildung der Steindattel zu Stande kommt, einen wahrscheinlichen Anhaltepunkt zu gewinnen. Der Einwand, daß eine den Kalkfelsen auflösende Säure nothwendig auch das Kalkgehäuse des Thieres angreifen müsse, fällt wenigstens für Lithodomus weg, da, wie wir gesehen, die Kalklagen der Schale durch eine dicke, gegen die chemischen Reagentien der verschiedensten Art sehr unempfindliche Oberhaut geschützt sind. Bei anderen Muscheln (Saxicava) scheint auf andere Weise für die Sicherung des Gehäuses gegen die eigenen Ausscheidungen gesorgt zu sein.

Eine Gesellschaft von Steindatteln ist durch ihre Thaten weltberühmt geworden, weil sie einen der am meisten in die Augen leuchtenden Beweise für die Theorie der Hebung und Senkung ganzer Küstenstriche und Länder geliefert haben. An dem klassischen Strande von Puzzuoli (Puteoli) unweit Neapel ragen aus den Ruinen eines Tempels drei Säulen empor. In einer Höhe von 10 Fuß über dem Meeresspiegel beginnt an ihnen eine 6 Fuß breite Zone von Bohrlöchern der Steindatteln. Die Küste mit dem Serapistempel ist mithin, man weiß nicht zu welcher Zeit, einmal tief unter Wasser getreten und hat sich später, als die Steindatteln ihr Höhlenwerk vollendet, wieder, und zwar wohl ziemlich plötzlich, bis zur heutigen Höhe gehoben.

Die Sippe Dreyssena (auch Tichogonia genannt), weicht im Thier darin von der Mießmuschel ab, daß an dem fast völlig geschlossenen Mantel nur drei enge Oeffnungen sind, eine für den Austritt des Bartes, die zweite für den Eintritt des Athemwassers, die dritte für den Austritt der Exkremente und des zurückkehrenden Athemstromes. Das Gehäus ist gleichschalig, dreieckig, die Wirbel liegen im spitzen Winkel des Dreiecks. Die einzelnen Schalen sind gekielt. Charakteristisch ist unter den Wirbeln eine Scheidewand-artige Platte, welche die Schließmuskeln trägt. Unter den etwa 6 lebenden Arten hat die europäische Dreyssena polymorpha, der Mytilus polymorphus von Pallas ganz besonderes Aufsehen erregt als Wandermuschel. Wir kennen das rapide Ausbreiten einiger Unkräuter in diesem Jahrhundert, ebenso die schnelle Verbreitung einiger auf Pflanzen schmarotzender und mit ihren Wohnpflanzen in die Treibhäuser eingeführter Insekten; dagegen dürfte das Beispiel einer, wenn auch nicht ganz natürlichen Erweiterung des Wohnbezirkes, wie es Dreyssena in einem unverhältnißmäßig kurzen Zeitraume gibt für die niedere Thierwelt einzig dastehen, und nur mit der Ueberfluthung der Länder und Kontinente des Westens durch die Wanderratte verglichen werden können. Wir verdanken dem um die Kenntniß der geographischen Verbreitung der Weichthiere hochverdienten E. von Martens den

genauen Nachweis über das allmälige Vorrücken dieser Süßwassermuschel aus dem Osten nach dem Westen. Der Gegenstand ist in thiergeographischer Hinsicht so wichtig, daß wir nicht umhin können, den Bericht im Auszug und mit Hinweglassung vieler Detailangaben wörtlich mitzutheilen.

„In Betreff der wirbellosen Thiere", heißt es, „ist die Unterscheidung der verschiedenen Arten im Allgemeinen von so jungem Datum, daß sich noch nichts über eine historische Aenderung in ihrem Vorkommen sagen läßt. Eine der wenigen Ausnahmen von dieser Regel bietet Dreyssena polymorpha, nicht weil sie schon länger den Naturforschern bekannt ist, sondern weil sie in fast ganz Europa die einzige Art ihrer Gattung ist und vermöge ihrer Gestalt auch beim oberflächlichsten Anblick mit keiner anderen Gattung von Süßwassermuscheln verwechselt werden kann."

„Die Kenntniß der auffälligeren Arten unserer deutschen Süßwassermollusken datirt, nur wenige Arten ausgenommen, erst von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit Martini 1768 und Schröter 1779, während die dänischen von O. F. Müller 1774, die schwedischen von Linné 1746—1766, die nordfranzösischen von Geoffroy 1767, die englischen über fast ein Jahrhundert früher von Lister 1678 speciell unterschieden wurden. Daß keiner dieser Schriftsteller die genannte Muschel beobachtet hat, deutet sehr entschieden darauf hin, daß dieselbe in den von ihnen untersuchten Gegenden damals nicht lebte; ein Schluß, der selbstverständlich bei kleinen seltneren, schwieriger zu findenden oder zu unterscheidenden Arten nicht statthaft wäre, wohl aber bei dieser Muschel, welche gegenwärtig in der Havel, im Tegelsee u. s. w. massenweise nahe am Ufer auf Steinen oder anderen Muscheln sitzend und in Menge ausgeworfen am Ufer zu finden ist. Alle Naturforscher des vorigen Jahrhunderts kennen sie nur nach Pallas als südrussische Muschel. Das älteste Datum einer ihr neues Vorkommen betreffenden Veröffentlichung ist 1825, wo C. E. von Bär sagt, daß sie unermeßlich zahlreich im frischen und kurischen Haff, sowie in den größeren Flüssen viele Meilen vom Meere entfernt vorkomme, klumpenweise an Steinen, namentlich anderen Muscheln mittelst des Byssus befestigt."

„In derselben Zeit war sie aber nun auf einmal in der Havel unweit Potsdam und den benachbarten Seen, und zwar in Menge gefunden worden. Alle persönlichen Erinnerungen und gedruckten Notizen, welche ich in Berlin hierüber aufzuspüren im Stande war, führen übereinstimmend auf diese Zeit. Einige Jahre später, etwa um 1835 wurde sie bei den Pfaueninseln unweit Potsdam durch ihr klumpenweises Anheften an im Wasser stehende Pfähle unangenehm bemerklich. Seit dieser Zeit ist sie in der Havel und in dem Tegelsee äußerst zahlreich geblieben und hat sich in neuester Zeit auch in der Spree unmittelbar bei Berlin gezeigt. Das Vorkommen unserer Muschel in der Donau läßt sich mit Sicherheit bis 1824 zurückverfolgen, aber es läßt sich nicht nachweisen, daß sie früher in der Donau nicht gelebt habe." Aus der zum Elbegebiet gehörigen Havel ist sie bis jetzt stromaufwärts bis Magdeburg und Halle gedrungen. In der Rheinmündung wurde sie 1826 zuerst gesehen, jetzt gehört ihr das Gebiet bis Hüningen und Heidelberg. Von Holland aus läßt sich ferner ihr Vordringen in das nördliche Frankreich bis Paris verfolgen, und in der neuesten Zeit ist sie aus dem Gebiet der Seine in das der Loire eingewandert. Endlich kennt man sie in England seit 1824, zuerst in den Londoner Docks, jetzt aber bewohnt sie schon verschiedene Flüsse Englands und Schottlands.

Obschon man sich auf die angegebenen, ihr erstes Auftreten in den mitteleuropäischen Stromgebieten betreffenden Zahlen nicht viel verlassen kann, „ist dennoch das nahezu gleichzeitige Erscheinen unserer Muscheln in den hauptsächlichsten Stromgebieten Deutschlands und in England von besonderer Bedeutung. Im Rheingebiet rückt sie entschieden von der Mündung an nur stromaufwärts vor; in das Elbgebiet ist sie offenbar von Osten her durch die Havel getreten. Schon das giebt Andeutungen über das Wie und Woher der Verbreitung. Wahrscheinlich ist die Wanderung keine selbstständige, eigenwillige, sondern Verschleppung durch Schiffe und Flöße, an welche sich die Muschel einmal festgesetzt hat, der Weg daher die Wasserstraße der Menschen, seien es Flüsse oder Schifffahrtskanäle. Letztere helfen ihr von einem Stromgebiet in ein anderes.

Man hat gegen diese Annahme geltend gemacht, daß sie auch in einzelnen Seen ohne schiffbare Verbindung mit Flüssen vorkomme, so im Mecklenburgischen und in Pommern, ferner namentlich in der europäischen Türkei; für Albanien hat dieser Einwurf Gewicht, für die Ostseegegenden bei der Nähe schiffbarer Gewässer weniger, indem er hier nur beweist, daß auch ausnahmsweise eine Verbreitung durch andere Mittel auf kleinere Entfernung möglich sei. Im Großen und Ganzen bleibt es Regel, daß sie im Ost- und Nordseegebiet nur in schiffbaren Gewässern sich findet. Was die Verschleppung über See nach den Rheinmündungen und England betrifft, so scheint mir ein Transport mit Schiffsbauholz im Innern eines Schiffes fast wahrscheinlicher, als ein solcher außen am Schiff durch das Meerwasser. Aus einem größeren, sie feucht haltenden Klumpen können einzelne Individuen sicher mehrere Tage über Wasser ausdauern und wahrscheinlich länger als in Seewasser, das den Süßwasserthieren im Allgemeinen verderblich ist. Dreyssena ist aber keineswegs, wie man oft behauptet, zugleich ein Süßwasser- und ein Meerthier*), wenigstens nicht mehr, ja weniger als Neritina unter den Schnecken. In der Ostsee lebt sie nur innerhalb der Haffe, nicht außerhalb, und ich fand sie im Odergebiet auf der Insel Wollin nur auf der Haffseite der Insel, nicht auf der Meerseite lebend, ja bei Swinemünde noch einzeln an der Innenseite des Dammes, in Gesellschaft der Paludina impura und des Limnaeus ovatus, ächter Süßwasserschnecken, aber nicht mehr an der Außenseite desselben, wo von sonstigen Süßwassermollusken nur noch Neritina fluviatilis zu finden war. Am offenen Ostseestrande von Misdroy hatte Mytilus edulis durchaus und einzig die Rolle, welche im Haff und in der Havel Dreyssena spielt, einzelne Steine und Pfähle zu überziehen".

„Daß Dreyssena somit nicht aus der Ostsee, aber doch aus den Küstenländern der Ostsee nach Deutschland und England gekommen sei, scheint annehmbar." Das Resultat der Untersuchung über die Herkunft ergiebt, daß Dreyssena aus dem südlichen Rußland auf den künstlichen und natürlichen Wasserwegen in etwas mehr als einem Jahrzehnt nach den Ostseeprovinzen und von da ebenfalls durch Binnenkanäle bis zur Havel gelangt wäre. Unbeantwortet ist leider noch die Frage, ob Dreyssena polymorpha auch im Gebiet des schwarzen Meeres als eine in historischer Zeit und in ihrer gegenwärtigen Form eingewanderte Art zu betrachten sei.

In einer sehr wichtigen Eigenschaft, welche sogar zur Aufstellung einer besonderen Ordnung, der Heteromyarier (Ungleichmuskelige) benutzt worden, schließt sich den Mytilaceen die Sippe Pinna, Steckmuschel, an, nämlich darin, daß die beiden Schließmuskeln ungleich sind und namentlich in sehr ungleichem Abstand vom Rande liegen. Der Mantel des Thieres ist ganz gespalten, ohne besondere Afterröhre. Der schlanke, wurmförmige Fuß spinnt einen dichten feinen Bart. Der vordere Schließmuskel liegt unmittelbar unter den Wirbeln, der hintere fast im Centrum des Thieres. Die Schale der Steckmuscheln besteht fast nur aus den pyramidalischen, mehr oder minder zur Fläche aufgerichteten Säulchen, deren Schichte bei den meisten anderen Muscheln gegen die Perlmutterschichte zurücksteht. Sie ist dünn, oft mit Schuppen besetzt und klafft hinten. Sie bildet ein Dreieck, dessen kleinster Winkel das Vorderende ist, an welchem auch die geraden, spitzen Wirbel liegen. Das Ligament ist der Art innerlich, daß es der Schale nur eine geringe Oeffnungsweite gestattet, so daß dieselben, bei dem Versuche, sie ganz aufzuklappen, auseinander brechen.

Die Pinnen leben in den heißen und gemäßigten Meeren und erreichen zum Theil eine Länge von 2 Fuß, wie Pinna squamosa des Mittelmeeres. Sie lieben die stillen Meerbusen mit Schlammgrund, in dem sie in der Tiefe von einigen Fußen meist in großen Mengen bei einander

*) Der südlichste Punkt, an welchem ich (Schmidt) selbst Dreyssena gesammelt, ist in Dalmatien unweit Sebenico der enge natürliche Kanal, durch welchen der die Kerka unterhalb ihrer berühmten Wasserfälle aufnehmende Vrana-See mit dem merkwürdigen Becken von Sebenico zusammenhängt. Das Wasser hat dort kaum einen salzigen Beigeschmack. Weiter gegen das Meer zu ist die Muschel völlig verschwunden.

sitzen. Sie werden theils wegen ihres minder guten Fleisches, theils wegen des Byssus gesucht, aus welchem in Unteritalien allerhand Geflechte und Webereien angefertigt werden, jedoch mehr der Kuriosität wegen, als daß ein eigentlicher Handelsartikel daraus würde.

Schon die Alten haben beobachtet, daß sehr häufig (sie glauben, immer) die Pinne in ihrer Mantelhöhle einen rundlichen Krebs beherbergt, den sie Pinnotheres oder Pinnophylax, den Pinnenwächter nannten. „Das Amt dieser Hüter“, sagt noch Rumpf, dem Plinius folgend, „besteht darinnen, daß sie die Steckmuschel kneipen müssen, wenn etwa einige Speise in der Schale vorhanden, oder irgend eine Gefahr zu befürchten ist, damit die Muschel gleich ihre Schalen zusammenziehe.“ Plinius fügt noch hinzu, daß der Wächter für seinen Dienst einen Theil der Beute erhalte. Wir haben diese Fabeln schon oben, Seite 632, angedeutet. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die dem Krebs zugedachte Rolle zum Besten der Muschel eben nichts als ein artiges Mährchen ist.

Wir lassen nun einige der Familien oder wenigstens Sippen als Familien-Repräsentanten folgen, deren Mantel hinten in zwei mehr oder minder lange Röhren oder Siphonen ausgeht und deren Schale die Mantelbucht zeigt. Man sehe die Abbildung Seite 896.

Eine der umfangreichsten Muschelfamilien ist diejenige der Tellinaceen (Tellinacea). Das Thier hat den Mantel in seiner ganzen Länge getheilt. Der Fuß ist zusammengedrückt und erzeugt nie einen Bart. Die Kiemen sind blattartig. Die Schale ist ziemlich gleichschalig. Die hierher gehörigen Arten, über alle Zonen der Erde verbreitet, leben frei im Sande. Sie sind theils Meer- theils Süßwasserbewohner. Unter jenen finden sich viele eßbare Muscheln, namentlich aus der Sippe Venus, welche zugleich viele durch Schönheit der Farben und mancherlei stachelige Auswüchse ausgezeichnete, von den Muschelsammlern sehr gesuchte und ehemals hoch bezahlte Arten enthält. Seit einigen Jahren hat man angefangen, auch manche dieser im Sande und Schlamme sich vergrabenden Muscheln in den Aquarien zu halten, nachdem man die Scheu überwunden, den Boden mit einigen Zoll hoch Schlamm zu bedecken. Der feinst vertheilte Schlamm setzt sich bald und aus ihm strecken alsdann die Muscheln ihre After- und Athemröhre in das klare Wasser heraus.

Nächst Venus ist Tellina die artenreichste Gattung, indem über 200 bekannt sind. Ihre Schalen sind flach und meist sehr zart gefärbt. Manche Tellinen und Donax-Arten sind im Stande, sich springend fortzubewegen. Sie suchen zuerst sich durch passende Manöver des Fußes auf den Rücken zu legen, strecken dann den sehr dehnbaren, geknieten Fuß vorn um die Schale herum und lassen ihn dann, gleich einer Feder, gegen den Sand anschnellen.

Die Beobachtung und wissenschaftliche Untersuchung hat sich mit Vorliebe mit einigen dem süßen Wasser angehörigen Tellinaceen beschäftigt, namentlich der ziemlich viele Arten enthaltenden und weit verbreiteten Gattung Cyclas. Sie graben sich seltener ein, sondern halten sich lieber zwischen den Stengeln der Pflanzen auf, wo sie mit einer für eine Muschel ganz anständigen Beweglichkeit und minderen Langsamkeit einhersteigen. Sie sollen auch, was ich jedoch nicht gesehen, gleich den Süßwasserschnecken an dem Wasserspiegel hängen und kriechen können. Die größte der einheimischen, Cyclas rivicola, wird 10 Linien lang, die übrigen kaum halb so lang, darunter die gemeinste Cyclas cornea, so genannt von dem graulich hornfarbenem Aussehen ihrer Schale. Auch bei den Cycladen gelangen die Eier, um sich zu entwickeln, nicht ins Freie, sondern in eigenthümliche, an der Innenseite der Kiemenblätter zur Brutzeit auftretende Bruttaschen. Wir haben neuerlich durch Stepanoff erfahren, daß die Entstehung dieser Bruttaschen große Analogie bietet mit den Wulsten, welche bei der Krötengattung Pipa um die auf den Rücken des Weibchens gebrachten Eier sich legen. Stepanoff fand gewöhnlich an einem Kiemenblatte eine ganze Reihe von Bruttaschen auf verschiedenen Entwicklungsstadien. „In den einzelnen Bruttaschen findet sich eine

wechselnde Anzahl von Embryonen, die allerjüngsten enthalten deren immer nur einen oder zwei, die ausgebildeten Bruttaschen dagegen gewöhnlich bis zu sieben. Außerdem ist hervorzuheben, daß man in den kleinen Säcken immer nur Embryonen gleicher Entwicklung findet, während die ausgewachsenen Taschen immer mit einer Brut von verschiedener Reife erfüllt sind. Diese Thatsache ist damit zu erklären, daß die einzelnen aneinander gelegenen Säcke mit der Zeit verwachsen. In den ersten Phasen der Entwicklung bewegen sich die jungen Cycladen lebhaft in den Bruttaschen, indem sie durch die Thätigkeit ihrer Flimmerhaare in dem flüssigen Inhalte derselben umherschwimmen. Später, wenn die Thiere größer und schwerer werden, tritt für sie eine Ruhezeit ein, die durch die Ausbildung des Mantels und der Schalen, wie auch durch wichtige innere Bildungsprocesse ausgefüllt wird. — Was die Nahrung der Embryonen während ihres Aufenthalts in den Bruttaschen anbetrifft, so besteht diese aus denselben Schleimhautzellen, durch die sie umwuchert sind. Die Cycladen verhalten sich in dieser Hinsicht abweichend von den bekannten übrigen Lamellibranchiaten, die während des Aufenthalts in den Kiemen ihrer Mutter sämmtlich ihre Eihüllen behalten und sich von dem darin enthaltenen Eiweiß nähren", mithin sich ähnlich wie jene Schnecken (Purpura, Buccinum, Nerita) verhalten, wo einzelne sich entwickelnde Junge sich auf Kosten der nicht zur Entwicklung kommenden Eier mästen.

Die ebenfalls im süßen Wasser lebende Gattung Pisidium, die Erbsenmuschel, unterscheidet sich von Cyclas durch ihre ganz kurzen und verwachsenen Siphonen und die mehr ungleichseitige schiefe Gestalt des Gehäuses. Die hierher gehörigen Arten sind durchschnittlich viel kleiner.

Die Familie der Steinbohrer hat in unseren Meeren eine Reihe von Vertretern, am häufigsten die Saxicava rugosa. Alle Saxicaven haben den Mantel vorn so weit gespalten, daß der kleine, kegelförmige und mit einem Bart versehene Fuß bequem hindurch gelangen kann. Hinten ist er in zwei ziemlich lange, fast ganz mit einander verwachsene Röhren verlängert, von denen die Athemröhre länger als die Afterröhre. Das Gehäus ist nicht selten, und namentlich bei unserer Saxicava rugosa etwas unregelmäßig, eigentlich gleichschalig, ungleichseitig, vorn und am Bauchrand etwas klaffend, länglich eiförmig, mit einer sehr dünnen, aber auffallenden Oberhaut überzogen. Es sind meist kleine, einen halben bis einen Zoll lange Thiere, welche theils in Steinen in selbstgebohrten Löchern, theils auch bloß eingeklemmt in Spalten und zwischen Balanen oder auch zwischen den Wurzeln verschiedener Tange und Algen leben. Sie bohren nämlich gleich den Pholaden, zu denen wir bald kommen, nur in den weicheren Gesteinen und behelfen sich, wo sie diese nicht finden, wie z. B. überall an der dalmatinischen Küste mit bloßen Schlupfwinkeln oder schon vorhandenen, zum Theil mit Schlamm ausgefüllten Höhlen. So scheint es mir wenigstens nach dem, was ich selbst gesehen. Gosse gibt jedoch ausdrücklich an, daß an der englischen Küste lange Strecken eines Kalksteins, welcher härter sei als der von den Pholaden zerfressene, durch tausend und aber tausend Saxicaven durchlöchert sei. Von den gefärbten Enden der Siphonen, welche etwas über den Stein herausragen und bei der Berührung einen Wasserstrahl ausspritzen, um schnell zu verschwinden, werden sie von den Fischern Rothnasen genannt. Wenn ihre Bohrgänge auf einander treffen, so durchschneiden auch die Thiere einander. Herausgenommen aus den Höhlen leben sie ziemlich lange im Aquarium.

Mit Mya, der Klaffmuschel, treten wir zu einer anderen Familie, deren Kennzeichen so ziemlich mit denjenigen dieser Gattung zusammenfallen. Das Thier hat einen fast vollkommen geschlossenen Mantel, welcher vorn eine kleine Spalte zum Durchtritt des kleinen, kegelförmigen Fußes läßt und sich hinten in zwei lange dicke, vollständig mit einander verwachsene Röhren verlängert. Dieser also scheinbar einfache Sipho hat einen starken Oberhautüberzug. Die Lippen-

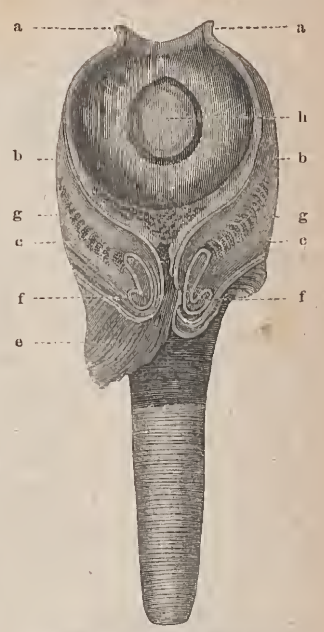
taster sind sehr klein. Von den Kiemen ist die äußere kurz, die innere mit der der entgegengesetzten Seite verwachsen. Das eiförmige Gehäus klafft an beiden Enden. Die linke Schale hat unter dem Wirbel einen großen, zusammengedrückten, löffelförmigen, fast senkrecht auf der Schale stehenden Zahn; die rechte eine entsprechende Grube. Unter den wenigen bekannten Arten ist Mya arenaria im ganzen nördlichen Ocean sehr gemein. Sie lebt im sandigen Strande soweit vergraben, daß, wenn sie ungestört ist, das gefranste Ende der Mantelröhren etwas hervorragt. So wie sie durch Erschütterung oder Berührung beunruhigt wird fährt sie mit größter Gewandtheit in die Höhle hinab. Auch sollen die Myen, auf den flachen Boden gelegt, sich dadurch rückwärts fortbewegen können, daß sie den Fuß krümmen und sich, ihn wieder ausstreckend, damit fortschieben. Die Klaffmuscheln werden wohl hie und da von der ärmeren Volksklasse auch gegessen, vorzugsweise aber als Köder verwendet.

Von wissenschaftlicher Wichtigkeit sind verschiedene fossile Gattungen der Klaffmuscheln, theils ganz ausgestorbene, theils noch in einigen oder einzelnen Repräsentanten vorhandene. Beispielsweise mag Pholadomya angeführt werden, von der man bloß eine sehr seltene westindische Art kennt, deren Beschaffenheit für die Deutung der fossilen, an sich sehr schwer zu enträthselnden Arten namentlich aus der Kreide und dem Jura einen sehr willkommenen Schlüssel gab.

Die Scheidenmuscheln, Solen, haben in ihren Lebensgewohnheiten große Aehnlichkeit mit den Klaffmuscheln, denen sie sich in so fern anschließen, als ihre Schale ebenfalls vorn und hinten klafft. Die Schale ist scheidenartig verlängert; die Wirbel, kleine, oft fast unbemerkbare Höcker, stehen bei mehreren Arten fast unmittelbar am steilen Vorderrande. Meist ist das Gehäus von einer starken braunen, nur in der Wirbelgegend oft abgeriebenen Oberhaut bekleidet. Der dicke cylindrische, am Ende keulenförmige Fuß, tritt durch den vorderen Mantelschlitz und ist im leichten Ufersande ein sehr wirksames Bohrinstrument. Uebrigens verfahren alle im feuchten Sande grabenden Muscheln so ziemlich nach einer Manier. Aus ihrer Höhlung genommen beginnen sie damit, den ausgestreckten Fuß zu krümmen und ihn so weit in den Sand oder Schlamm zu versenken, daß sie daran die Schale in einer senkrechten oder schiefen Stellung aufrichten können. Die Muscheln, welche, wie Mya, eine unverhältnißmäßigere Dicke zum Fuße haben, als Solen, müssen das vom Fuße vorgebohrte Loch mühsamer durch Hin- und Herdrehen der Schale erweitern. Bei Solen aber tritt die Fußkeule fast in derselben Dicke hervor, wie die ganze Muschel ist; das Eingraben geht daher sehr schnell vor sich. Man bemächtigt sich der Thiere, welche an den Mittelmeerküsten von den ärmeren Leuten als Capa lunga und Capa da Deo verspeist werden, indem man sich ihnen entweder vorsichtig nähert und sie gleich dem grabenden Maulwurf mit dem Spaten auswirft, oder indem man in ihre Löcher, in welche sie behend 1 bis 2 Fuß hinabschlüpfen, einen dünnen, mit einem Knopf versehenen Eisenstab einführt, an welchem man sie, nachdem man ihn ins Gehäus gestoßen, heranzieht. An den europäischen Küsten sind besonders drei Arten gemein, die Messerscheide (Solen vagina), die schwertförmige Scheidenmuschel (Solen ensis) und die hülsenförmige (Solen siliqua). Von einer afrikanischen Scheidenmuschel (Solen marginatus) erzählt Deshayes, wie sie sich, auf einen steinigen, zum Einbohren nicht geeigneten Grund gerathen, zu helfen weiß. Sie füllt die Mantelhöhle mit Wasser, schließt die Röhrenmündungen und zieht dann mit einem Ruck den ausgestreckten Fuß so ein, daß das Wasser mit Gewalt aus den Siphonen ausgetrieben wird und sein Stoß den Körper 1 oder 2 Fuß weit vorwärts treibt. Dieß wird wiederholt, bis das Thier einen günstigen Boden erreicht hat.

Die Bohrmuschel (Pholas) führt uns in den Kreis derjenigen Muschelthiere, welche man häufig wegen ihrer auffallend gestreckten Gestalt und der zum Theil bis zur Unkenntlichkeit

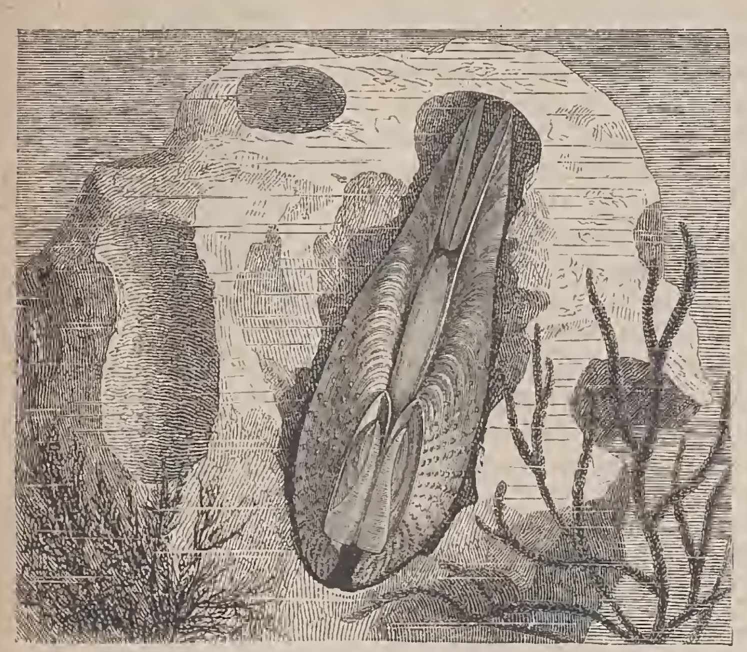
abweichenden Schalenform als eine besondere Ordnung, Röhrenmuscheln, Tubicolae, betrachtet hat. Das Thier von Pholas, wir sehen es in beistehender Abbildung ohne Schale, hat einen verlängerten Körper mit fast ganz geschlossenem Mantel. Wir sehen daran zwei vordere Zipfel (a), einen dünneren (b) und einen mit verschiedenen Muskeln (g, f) ausgestatteten Theil, in welchem auch die Muskeln (c) liegen, welche zum Zurückziehen der langen Röhre dienen. Im dem runden trommelförmigen vorderen Manteltheile ist ein kreisrundes Loch, in welchem man den Fuß (h) bemerkt; derselbe ist sehr kräftig, kurz und breit und endigt mit einer Platte, welche unter anderem auch als Saugnapf verwendet werden zu können scheint. Der unregelmäßige Lappen e ist Oberhaut, welche den hinteren Theil der Muscheln verschließt. Diese, die Schale, ist länglich und klafft vorn und hinten. Die Verbindung der beiden Schalenhälften ist von der der normal gebauten Muscheln sehr abweichend. Ein innerlicher löffelförmiger Fortsatz in jeder Schale erinnert an den ähnlichen Theil bei Mya. Ein umgeschlagenes Kalkblatt jederseits in der Schloßgegend ist von einer Reihe Oeffnungen durchbohrt, durch welche einzelne Muskelpartieen treten, die an ein Paar lose auf dem Rücken liegende Schalenstücke sich ansetzen. Manche Pholaden, wie unsere gemeine Pholas dactylus, haben zwei, andere nur eine solche freie Rückenplatte. Der Nutzen dieser freien Platten besteht offenbar darin, zwar den Rückenverschluß der Schalen möglichst zu sichern, zugleich aber auch die Entfernung der vorderen Enden der beiden Schloßseiten von einander zu ermöglichen, wie solches aus der gleich folgenden Beschreibung der Bohrmethode der Pholas hervorgeht.



Bohrmuschel. Thier ohne Schale. Nat. Größe.

Bei allen Arten sind die immer weißen Schalen mit Reihen von kleinen Zacken und Zähnchen besetzt, welche der Oberfläche das Aussehen einer groben Raspel geben. Ueber das Bohren der Pholaden ist sehr viel beobachtet und geschrieben worden, ohne daß die Aufklärung darüber eine vollständige wäre. Unsere eigentlichen Pholas-Arten scheinen nur im weicheren Gestein und im weichen Holze zu bohren, wo die ihnen zu Gebote stehenden gröberen mechanischen Werkzeuge ausreichen dürften. Mit genauerer Berücksichtigung des Muskulatur hat Osler das Aushöhlen der Wohngänge beschrieben, wobei die Schale als Feile benutzt wird. Er sagt: „Die Pholas hat zwei Arten zu bohren. Bei der ersten befestigt sie sich mit dem Fuße und richtet sich fast senkrecht auf, indem sie den wirkenden Theil der Schale gegen den Gegenstand andrückt, an welchem sie anhängt. Nun beginnt sie eine Reihe von theilweisen Drehungen um ihre Achse, was durch eine wechselweise Zusammenziehung des linken und rechten Seitenmuskels bewirkt wird, wonach sie jedesmal wieder in ihre senkrechte Lage zurückkehrt. Diese Art wird fast ausschließlich nur von jungen Thieren angewendet und ist gewiß ganz wohl darauf berechnet, um in einer senkrechten Richtung vorzudringen, so daß sie hierdurch in der möglich kürzesten Zeit vollständig eingegraben sind. Denn in der ersten Zeit ihres Lebens sind die Hinterenden ihrer Schalen viel weniger verlängert, als sie es später werden. Haben die Pholaden aber zwei oder höchstens drei Linien Länge erreicht, so ändern sie ihre Richtung und arbeiten wagerecht; denn die veränderte Gestalt der Schale und die Zunahme des Gewichtes des hinter dem Schlosse gelegenen Theiles des Thieres hindern es, sich so senkrecht wie früher aufzurichten. Bei den zur Erweiterung der Wohnungen nothwendigen Bewegungen übernehmen die Ziehmuskeln einen wesentlichen Antheil. Das auf seinem Fuße befestigte Thier bringt die vorderen Enden der Schale mit einander in Berührung. Dann ziehen sich die Reibemuskeln zusammen, richten den Hintertheil der Schale

auf und drücken den wirkenden Theil derselben gegen den Boden der Höhlung; einen Augenblick nachher bringt die Thätigkeit des hinteren Zieh- (d. h. Schließ-) muskels die Rückenränder der Schale mit einander in Berührung, so daß die starken feilenartigen Theile plötzlich getrennt werden und rasch und kräftig über dem Körper hinkratzen, worauf sie drücken. Sobald dieß geschehen ist, sinkt das Hinterende nieder, und unmittelbar darauf wird dieselbe Arbeit mittelst Zusammenziehung des vorderen Schließ-, des Seiten- und des hinteren Schließmuskels der Reihe nach wiederholt". In der That kann man sich an allen Exemplaren mit dem bloßen Auge und noch besser mit der Loupe überzeugen, daß die Raspelzähne an dem ganzen vorderen Theile der Schale der Pholaden abgenutzt und durch Reiben abgerundet sind. Ihre Masse ist von ziemlich fester Beschaffenheit und sicher weicheren Substanzen gegenüber wirksam. Der englische Naturforscher Haukok, um die Naturgeschichte der Weichthiere hoch verdient, wollte bei mehreren bohrenden Muscheln, auch in Pholas, im vorderen Mantelrande und Fuße kleine mikroskopische Kieselkörper gefunden haben, durch welche bei Bewegung jener Körpertheile Holz und Stein abgescheuert und ausgehöhlt werden sollten. Es sind schon von anderer Seite Zweifel gegen das Vorhandensein dieser Körperchen erhoben, die ich, soweit sie Pholas betreffen, nach so eben wiederholter Untersuchung vollkommen bestätigen muß. Ich finde im Fuße und Mantel von Pholas dactylus aus dem adriatischen Meere zwar einzelne scharfe Kieselsplitter und kleine krystallinische Körperchen, aber so unregelmäßig, so wenig zahlreich und in so unbestimmter Lage, daß es sicher fremde Eindringlinge sind. Auch ein anderer Beobachter tritt für das Abraspeln durch die Schale ein.



Schale der Bohrmuschel. Nat. Größe.

„Ich hatte", sagt John Robertson, „während meines Aufenthaltes zu Brighton Gelegenheit, Pholas dactylus zu studiren; ich unterhielt wenigstens 3 Monate lang 20 bis 30 von diesen Geschöpfen, die in Kreidestücken thätig waren, in einem Glase und einem Gefäße mit Seewasser unter meinem Fenster; die Pholas macht ihre Höhle, indem sie die Kreide mit ihrer feilenartigen Schale abreibt, sie gepulvert mit ihrem Fuße aufleckt, durch ihren Sipho treibt und in länglichen Knötchen ausspritzt." In sehr weichen Substanzen scheint aber die Fußscheibe das Geschäft des Aushöhlens ganz allein übernehmen zu können. Mettenheimer beobachtete eine Pholas, die erst mit dem vorderen Ende einige Linien tief in einem Stück Meer-Torf steckte, aber nach drei Tagen schon ganz im Inneren des Torfes verschwunden war. Nur sehr selten machte sie eine leichte, kaum wahrnehmbare Bewegung um ihre Achse, die aber durchaus nicht als Ursache des Bohrens angesehen werden konnte. Dagegen zog sie die hinten vorragenden Siphonen von Zeit zu Zeit kräftig zusammen, wobei sie sich ein wenig tiefer in die Höhle hineinschob. So lange

das Thier in Thätigkeit war, sah man den noch freien Raum im Bohrloche neben der Schale sich ganz allmälig mit feinem Torfstaube füllen, bis er endlich zur Mündung der Höhle herausfiel. Die Losscheuerung des Torfes konnte Mettenheimer nur dem Fuße zuschreiben. Wenn daher nach diesen nicht wohl anzutastenden Zeugnissen über die verschiedene mechanische Thätigkeit der Pholaden beim Bohren kein Zweifel erhoben werden kann, ist natürlich keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, daß außerdem immer, oder wo es ein härterer Kalkstein erfordert, irgend ein Sekret der Muschel eine auflösende, das Raspeln und Reiben erleichternde Wirkung ausübt.

Die bisher genannten bohrenden Muscheln können kaum unter die schädlichen Thiere gezählt werden. An Pholas reiht sich aber ein Thier von äußerster Schädlichkeit an, der Schiffswurm, Teredo, über den wir vorerst einige geschichtliche Nachweise nach Johnston's Zusammenstellung bringen. „Die Zerstörungen, welche dieses wurmförmige Thier bewirkt, sind ansehnlich genug, um sowohl die Verhaßtheit, welche ihm zu Theil geworden, als auch den strengen Ausdruck Linné's zu rechtfertigen, welcher ihn calamitas navium (das Elend, Verderben der Schiffe) nennt. Er ist mit dem Vermögen begabt, sich in Holz einzubohren, zerstört Schiffswracke, durchwühlt Bauwerke zur Einengung des Oceans, durchlöchert Schiffe, Brückenpfeiler und Bollwerke in allen Richtungen, so daß sie bald, unfähig, der Gewalt der Wogen länger zu widerstehen, ihnen erliegen müssen. Der Betrag des Schadens, welchen der Schiffswurm auf diese Weise jährlich verübt, ist schwer zu berechnen. Daß er aber sehr beträchtlich sei, geht aus den Klagen, welche über dieses Thier in fast allen Meeren erhoben werden, und aus den vielen kostspieligen Vorkehrungen zu Abwendung seiner Angriffe hervor. „Da giebt es", sagt ein ungenannter Reisender, „in den indischen Meeren eine kleine Wurm-Art, welche in das Bauholz der Schiffe eindringt und dasselbe so durchbohrt, daß sie überall Wasser ziehen; und wenn sie es auch nicht sogleich ganz durchbohrt, so greift sie dasselbe doch so an, daß es meistens unmöglich wird, es wieder herzustellen. Zwar wenden einige Theer, Haare und Kalk als Ueberzug der Schiffe an, welche indessen sämmtlich nicht nur nicht genügen, um den Wurm zu vertreiben, sondern auch das Schiff in seinem Laufe aufhalten. Die Portugiesen brennen ihre Schiffe (— es ist die Rede vom Jahre 1666 —), so daß sie ganz von einer zolldicken Kohlenrinde überzogen werden. Wenn dieses Verfahren aber einerseits gefährlich ist, da es nicht selten geschieht, daß das ganze Schiff verbrennt, so beruht andererseits die Ursache, weshalb der Wurm die portugiesischen Schiffe nicht durchfrißt, nur in der außerordentlichen Härte des angewendeten Bauholzes." Im Westen ist der Teredo eben so thätig. Die ersten englischen Schifffahrer sind in ihren kühnen Unternehmungen oft gekreuzt und aufgehalten worden durch das Unbrauchbarwerden ihrer Schiffe; und bei weiterer Ausdehnung des englischen Handels wurde das Uebel so fühlbar, daß man sich entschloß, den Boden der Schiffe mit Blei und Kupfer zu überziehen. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Schiffswurm nach der Mitte des 17. Jahrhunderts von den tropischen Meeren aus in Europa eingeführt worden sei; da man aber genügende Beweise hat, daß mehrere Arten daselbst wirklich heimisch sind, so verschwindet die Hoffnung, sie einmal alle in einem ungewöhnlich strengen Winter oder durch eine ihrer Natur nachtheilige Witterung vertilgt zu sehen, sofern der Schiffswurm nämlich meistens in der Nähe der Oberfläche und oft an Stellen verweilt, welche bei der Ebbe trocken werden und nothwendig den Einflüssen aller atmosphärischen Veränderungen ausgesetzt sind. In den Jahren 1731 und 1732 befanden sich die vereinigten Niederlande in einer schreckenvollen Aufregung, als man entdeckte, daß diese Thiere solche Zerstörungen in dem Pfahlwerke der Eindämmungen von Seeland und Friesland angerichtet hatten, daß sie mit einer gänzlichen Vernichtung desselben drohten und dem Menschen schienen wieder entreißen zu wollen, was er mit beispielloser Anstrengung dem Oceane abgerungen hatte. Glücklicher Weise verließen sie einige Jahre später diese Dämme wieder; aber in der Furcht vor der Wiederkehr eines Feindes,

fürchterlicher als der Großtürke selbst, den sie sich bloß mit Spaten und Schaufeln zu vertilgen vermessen hatten, setzten die Holländer eine große Belohnung für Denjenigen aus, der ein Mittel angeben könnte, um die Angriffe dieser Thiere abzuwenden. Salben, Firnisse und giftige Flüssigkeiten wurden sofort hundertweise anempfohlen. Es dürfte schwer sein, den Betrag des Schadens zu schätzen, welchen diese Heimsuchung verursacht hat, die nach der Meinung von Sellius (welcher 1733 eine Naturgeschichte des Teredo herausgab), da er keine natürliche Veranlassung dazu entdecken konnte, von Gott verfügt war, um den wachsenden Hochmuth der Holländer zu züchtigen. Die Schriftsteller jener Zeit bezeichnen ihn im Allgemeinen als sehr groß, und Dr. Tobias Baster führt den Teredo als ein Thier an, welches in jenen Gegenden für viele Millionen Schaden verursacht habe. Auch England hat er mit mannchfachem Unheil heimgesucht und thut es noch. „Der gesundeste und härteste Eichenstamm kann diesen verderblichen Geschöpfen nicht widerstehen; denn schon in 4 bis 5 Jahren durchbohren sie ihn in solchem Grade, daß seine Beseitigung nothwendig wird, wie das wiederholt auf den Werften von Plymouth vorgekommen ist. Um das daselbst verwendete und ihren Angriffen ausgesetzte Bauholz zu erhalten, hat man versucht, die unter Wasser stehenden Theile desselben mit kurzen, breitköpfigen Nägeln zu beschlagen, welche im Salzwasser bald die ganze Oberfläche mit einer starken, für den Bohrer des Wurms undurchdringlichen Rostrinde überziehen. Und dieser Versuch scheint von Erfolg gewesen zu sein, da der Wurm in den Häfen von Plymouth und Falmouth, wo er sonst häufig gewesen, jetzt selten oder gar nicht mehr zu finden ist. Aber in anderen Gegenden ist er fortwährend geblieben und hat z. B. innerhalb weniger Jahre eine Menge von Pfählen an den Brückenpfeilern zu Portpatrik an der Küste von Ayrshire wesentlich beschädigt oder gänzlich verdorben, so daß behauptet wird, dieses Thier werde in Gemeinschaft mit einem gleich verderblichen Kruster, Limnaria terebrans (zu den Wasser-Asseln gehörig), bald die völlige Zerstörung alles Holzes in jenen Pfeilern bewirken. Keine Holzart scheint fähig, der verhängnißvollen Bohrkraft dieses Weichthieres zu widerstehen. Indisches Tek — (Tectonia grandis), Sissu- und Saul-Holz, eine Sorte, welche dem Tek nahe steht, aber noch härter ist, werden alle in kurzer Zeit durchfressen; noch viel leichter werden Eichen und Zedern und am schnellsten so weiche Hölzer wie Erle und Kiefer durchlöchert."



Bohrwurm (Teredo fatalis). Nat. Größe. Rechts die Larve. Vergrößert.

Es geht schon aus diesen Mittheilungen hervor, daß man längst von der irrigen Meinung zurückgekommen, es gebe bloß eine, allmälig über die ganze Welt verschleppte Art Schiffswurm. Man kann bis jetzt wenigstens 8 bis 10 Arten unterscheiden, welche Linné alle, so weit sie ihm bekannt waren, als Teredo navalis zusammen faßte. Am besten sind wir durch den Pariser Zoologen de Quatrefages über die Eigenthümlichkeiten einiger Teredines der europäischen Küsten unterrichtet, darunter der große Teredo fatalis, welchem die meisten jener oben angeführten Zerstörungen an den Damm- und Hafenbauten zur Last fallen. Es ist begreiflich, wenn man

die Abbildung dieses Thieres zur Hand nimmt, daß es auf alle Beobachter, welche sich nicht in eine vergleichende Zergliederung desselben einlassen konnten, den Eindruck nicht eines Weichthieres von dem Range einer Muschel, sondern den eines Wurmes machen mußte. Die Schale, welche sich an dem verdickten Kopfende befindet, ist hinten und vorn so weit ausgerundet, daß eigentlich nur noch ein kurzes, reifenförmiges Schalenrudiment übrig ist. Die vordere Schalenöffnung ist aber von dem Mantel so überwachsen, daß nur ein kleines, den Fuß vorstellendes Wärzchen aus seinem Schlitz hervortreten kann. Oberhalb der beiden Schalenhälften tritt zwischen ihnen der Mantel hervor und bildet eine Falte, die Kapuze, welche durch verschiedene sich kreuzende Muskeln in allen Richtungen bewegt werden kann. Der hinter dieser kopfartigen Anschwellung liegende Theil des Thieres bis zu den langen Siphonen ist sehr verlängert und wird mit den Siphonen von einer unregelmäßig gebogenen Kalkröhre eingeschlossen. Letztere ist hinten offen und so weit, als die Siphonen einen Spalt zwischen sich lassen, durch eine Längsscheidewand getheilt. Wo die Mantelröhre in die Siphonen übergeht, ist ein starker ringförmiger Schließmuskel mit einem Quermuskel, der wohl dem hinteren Schließmuskel der anderen Dimyarier entspricht, während der vordere zwischen den kleinen Schalenhälften liegt. Auf diesem hinteren Schließmuskel sitzen zwei plattenförmige Schalenstücke, die Paletten, und dieß ist die einzige Stelle, wo der Mantel mit der oben erwähnten Röhre unmittelbar verwachsen ist. Uebereinstimmend mit dieser äußeren, von den übrigen Muscheln so abweichenden Form ist natürlich auch die Form und Lage der inneren Körpertheile, namentlich der Leber, des Herzens, der Kiemen, der Fortpflanzungsorgane; die Abweichung besteht aber eigentlich nur darin, daß diese Organe hier nicht über, sondern hinter einander gelegen sind, während die allgemeinen Grundzüge des Baues vollständig diejenigen aller übrigen Zweischaler sind.

Die Lebensweise der Bohrwürmer ist von Niemandem gründlicher als von Quatrefages beobachtet, so daß es am Besten ist, ich gebe die wörtliche Uebersetzung seiner Schilderung. „Man weiß", sagt er, „daß diese Weichthiere die härtesten Holzarten, wie sie auch sonst beschaffen sein mögen, zerbohren. Man weiß, daß ihre Gänge mit einer Kalkröhre ausgekleidet sind, womit das Thier nur an zwei, den Paletten entsprechenden Stellen zusammenhängt. Fast unnöthig ist es, daran zu erinnern, daß diese verderblichen Weichthiere sich bisweilen so vermehren, daß sie durch ihre Röhren beinahe das ganze Innere eines sonst ganz gesunden Stückes Holz verschwinden machen, ohne daß es, so zu sagen, möglich wäre, äußerlich Anzeichen jener Zerstörungen zu finden. Endlich ist es unrichtig, wenn man gemeint hat, die Bohrwürmer gingen immer nur in der Richtung der Holzfasern vorwärts: sie durchbohren das Holz in allen Richtungen, und oft bietet eine und dieselbe Höhlung die verschiedensten Biegungen, bald der Faser folgend, bald sie unter rechtem Winkel schneidend. Solche Biegungen stellen sich immer ein, sobald ein Bohrwurm entweder auf die Röhre einer seiner Nachbarn stößt, oder auf einen alten verlassenen, sogar seiner Kalkauskleidung beraubten Gang. Diese Art von Instinkt bewirkt, daß, so zahlreich auch die Röhren in einem Stück Holz sein mögen, sie doch nie an einander hängen und daß man sie durch Faulenlassen des Holzes immer vollständig von einander trennen könnte. Gewöhnlich ist der von dem Teredo gebildete Holzgang nur längs des Körpers des Thieres hin mit Kalk ausgekleidet, am Vorderende aber das Holz unbedeckt. Adanson — ein sehr ausgezeichneter Mollusken-Beobachter des vorigen Jahrhunderts — fand, daß der Blindsack in einigen Fällen dieselbe Kalkbekleidung, wie der übrige Gang besäße; und einige Naturforscher, welche dieß für eine Eigenthümlichkeit der ausgewachsenen Individuen hielten, haben darauf Schlüsse für die systematische Verwandtschaft der Bohrwürmer begründet; aber schon Deshayes beobachtete Gänge, welche durch eine Querscheidewand in größerer oder geringerer Entfernung vom Vorderende abgeschlossen waren. Ich habe Aehnliches beobachtet. Andrerseits fand ich sehr häufig das Ende des Ganges großer Individuen offen, während bei viel kleineren und wahrscheinlich jüngeren Individuen dieses Ende abgeschlossen war. Ich glaube daher, daß das Vorhandensein oder der Mangel dieser Scheidewand durchaus zufällig ist."

„Auf welche Weise bohrt der Teredo in dem Holze, worin er sich einnistet? Diese Frage, welche sich alsbald dem Geiste des Beobachters aufdrängt, ist bis jetzt fast einstimmig beantwortet worden. Man sah die Schale für das Bohrinstrument an, womit das Thier seine Wohnung aushöhlte. Seit einigen Jahren hat man in Frankreich und England mehrere Theorien vorgebracht, wonach man die Durchbohrung entweder einer mechanischen oder einer chemischen Thätigkeit zuschreibt. Deshayes — der berühmte französische Conchyliolog — ist für die letztere Meinung eingenommen. Der beste seiner Beweisgründe ist für uns die Beobachtung, daß der Muskelapparat des Teredo durchaus nicht dazu geschickt ist, jenes vermeintliche Bohrinstrument in Bewegung zu setzen und es in Drehung oder in die Bewegung von einer Seite zur anderen zu bringen, die nothwendig erfolgen müssen, wenn man sich die beobachteten Resultate erklären wollte. Der genannte Naturforscher schreibt die Aushöhlung der Gänge der Gegenwart einer Ausscheidung zu, welche im Stande sei, die Holzmasse aufzulösen. An dieser Erklärung kann etwas Wahres sein; sie genügt mir aber nicht, indem sie durchaus keine Rechenschaft über die Regelmäßigkeit giebt, welche diese eigenthümliche Reibearbeit auf ihrer ganzen Erstreckung zeigt. Welcher Art auch das angegriffene Holz sein, welche Richtung der Gang nehmen mag, der Schnitt ist immer so vollkommen deutlich, als wenn die Höhlung mit einem aufs Sorgfältigste geschliffenen Bohrer gemacht worden wäre. Die Wände des Ganges und sein Vorderende sind vollkommen glatt, wie verschiedenartig auch die Dichtigkeit und Härte der Holzschichten sein mögen; und man weiß, daß bei der Tanne z. B. diese verschieden sehr groß ist. Die Annahme, daß irgend ein Auflösungsmittel mit solcher Regelmäßigkeit wirken könne, scheint sehr schwierig. Es würde, scheint uns, schneller die zarteren und weniger dichten Holztheile angreifen, so daß die härteren vorstehen müßten. Dieser Einwurf ist auch gegen die Annahme zu richten, wonach die Aushöhlung der Gänge der Wirkung der Wasserströme zuzuschreiben wäre, welche durch die Wimperhaare verursacht werden."

„An der Arbeit der Bohrwürmer scheint mir Alles das Gepräge einer direkten mechanischen Thätigkeit zu haben. Wenn aber das Thier hierzu nicht die Schale anwendet, welches Werkzeuges soll es sich bedienen? Die Lösung der Frage scheint mir schwierig. Ich will jedoch über diesen Punkt eine vielleicht richtige Vermuthung aufstellen. Man darf nicht vergessen, daß das Innere des Ganges immer mit Wasser erfüllt ist und daß folglich alle Stellen, welche nicht durch die Kalkröhre geschützt werden, einer fortwährenden Auflockerung unterworfen sind. Eine selbst sehr schwache mechanische Thätigkeit reicht zur Wegnahme dieser so aufgeweichten Schichte hin, und wie dünn die letztere auch sein mag, wenn die in Rede stehende Thätigkeit nur irgendwie ununterbrochen wirkt, reicht sie hin, um die Aushöhlung des Ganges zu erklären. Da nun die oberen Mantelfalten und besonders die Kopfkapuze willkürlich durch Blutzufluß aufgebläht werden können, und mit einer dicken Oberhaut bedeckt sind und die Kapuze durch 4 starke Muskeln in Bewegung gesetzt werden kann, so scheint sie mir sehr geeignet, die Rolle, um die es sich handelt, zu spielen. Es scheint mir daher wahrscheinlich, daß sie das Holz abzuschaben bestimmt ist, nachdem es durch die Auflockerung im Wasser und vielleicht auch durch eine Abscheidung des Thieres erweicht worden." Wir müssen aber hier einschalten, daß dieser Vermuthung gegenüber später der Utrechter Zoolog Harting ganz andere direkte Beobachtungen aufgestellt hat. Nach ihm braucht Teredo beim Bohren die zwei Klappen seiner Schale wie zwei Kinnladen oder Zangenspitzen, mit dem Unterschiede jedoch, daß ihre Bewegung nach einander auf zwei zu einander rechtwinkeligen Ebenen erfolgt. Er hat unzählige kleine Zähnchen entdeckt, welche so stehen, daß bei jedem Stoße die Holzmasse in äußerst kleine viereckige Stückchen zerhackt wird. Die Zähnchen sollen sich wenig abnutzen, weil sie schneiden und nicht schaben und weil sie beim Fortwachsen der Schale durch Bildung neuer Zuwachsstreifen jedesmal von neuen überragt werden.

„Die Bohrwürmer", fährt Quatrefages fort, „vermehren sich außerordentlich schnell. Man theilte mir in Passages bei St. Sebastian einen Vorfall mit, der eine Vorstellung davon geben

kann. Eine Barke versank in Folge eines Unfalles im Frühjahr. Nach vier Monaten wurde sie von den Fischern wieder gehoben, in der Hoffnung, Holzwerk davon gebrauchen zu können. Aber in diesem kurzen Zeitraum hatten die Bohrwürmer sie so zerfressen, daß Planken und Balken ganz durchlöchert waren."

„Bohrwürmer, welche man aus ihren Röhren und Gängen herausnimmt und nackt in ein Gefäß legt, leben ganz gut fort, und ich habe deren über 14 Tage erhalten. Ich konnte deshalb mit Bequemlichkeit einige Züge ihrer Lebensthätigkeiten sehen, welche man bei den gewöhnlichen Muscheln ihrer Schalen wegen so schwer beobachtet. Von der Athmung ist nur zu sagen, daß sie wie bei allen Zwischenschalern mit doppelten Mantelröhren von Statten geht. Das Wasser dringt durch den unteren weiteren Sipho ein und durch die Afterröhre aus. Die kleinen Fransen am Ende der unteren Röhre haben augenscheinlich den Zweck, gewisse fremde Körper zu erkennen, welche dem Thiere schaden könnten. Man braucht sie nur ganz leise zu berühren, um sogleich die Röhren sich schließen zu sehen. Wenn ich jedoch mit einem zugespitzten Glasrohr mit Indigo gefärbtes Meerwasser in die unmittelbare Nähe des einführenden Sipho brachte, verrieth nichts, daß diese fremde Substanz das Thier störte und fast unmittelbar darauf sah ich den Farbestoff wieder durch die Afterröhre austreten. Die von ihren Kalkröhren umschlossenen Bohrwürmer lassen ihre Siphonen sehr oft heraustreten, und diese halten sich immer so, daß das ausgeathmete Wasser sich nicht mit dem zu den Kiemen einströmenden vermischt. Auch die in ein Gefäß gesetzten Exemplare geben ihren Siphonen eine solche Stellung und man sieht diese Theile bald eine längere Zeit hindurch unbeweglich verharren, bald mit ziemlicher Geschwindigkeit nach allen Richtungen sich biegen. — Die Bewegungen, welche die in den Gefäßen befindlichen Thiere ausführen, beschränken sich auf langsame Ausdehnungen und etwas schnellere Zusammenziehungen, durch welche sie gelegentlich ihren Platz verändern können; ordentlich zu kriechen sind sie aber nicht im Stande. In ihren Röhren müssen diese Bewegungen noch beschränkter sein. Da sie unveränderlich an den beiden, den Paletten entsprechenden Stellen befestigt sind, können sie den vorderen und den hinteren Körpertheil gegen diesen Punkt heranziehen; das ist aber auch Alles. Nichts in der Beschaffenheit ihrer Muskeln zeigt an (— im Widerspruch zu den oben mitgetheilten Beobachtungen Harting's —), daß sie Drehungen um ihre Axe ausführen könnten, und ich habe nichts desgleichen beobachtet."

„Legt man einen aus seiner Röhre herausgenommenen Bohrwurm auf den Boden eines Gefäßes, so ist er sichtlich zusammengezogen. Bald entfaltet er sich und obwohl er sich um das Dreifache seiner Länge ausdehnt, nimmt die Dicke doch sehr wenig ab. Diese auf den ersten Anblick sehr eigenthümliche Erscheinung erklärt sich durch den Zufluß des Wassers unter den Mantel und den des Blutes, welches aus den großen inneren Räumen sich in die äußeren hineinzieht."

„Die Bohrwürmer legen Eier; die Geschlechter sind getrennt, und die Zahl der Männchen viel geringer, als die der Weibchen. Unter den wenigstens hundert Stück, welche zu meinen Untersuchungen gedient haben, fand ich nur 5 bis 6 Männchen. Das Verhältniß der Geschlechter ist also ungefähr wie 1:20. Das Eierlegen muß nach und nach vor sich gehen und eine beträchtliche Zeit hindurch dauern, nach den Exemplaren zu urtheilen, die ich in meinen Gefäßen hielt. Sie gaben mir mehrere Tage hinter einander Eier, wodurch die Eierstöcke noch bei weitem nicht entleert waren. Die von den Weibchen gelegten Eier häufen sich im Kiemenkanal an, wo sie von dem mit Samenkörperchen vermischten und durch die Athmung eingeführten Wasser befeuchtet werden. Wenigstens habe ich in diesem Kanal immer Mengen von Larven der verschiedensten Größe gefunden. Man könnte sich ihre Anwesenheit an diesem Orte auch noch anders erklären. Die Larven genießen Anfangs ein ausgezeichnetes Vermögen, sich fortzubewegen und schwimmen sehr schnell. Die Eier könnten nun auch nach außen gebracht werden und sich dort in Larven umwandeln; letztere könnten aber, durch die Athemströmung eingezogen, dorthin gerathen, wo sie jene erste Lebensperiode zuzubringen haben."

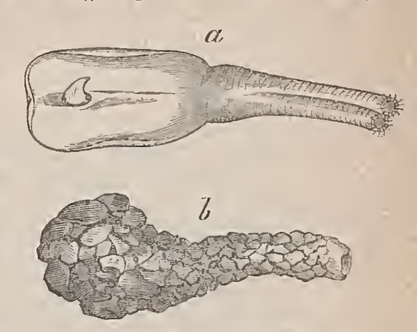
Um die Entwicklung der Bohrwürmer zu studiren bediente sich Quatrefages eines Mittels, das seit einigen Jahrzehnten zu vielen schönen zusammenhängenden Entdeckungsreihen im Gebiete der niederen Thierwelt geführt hat und in großartigster Weise bei den Fischen angewendet wird: der künstlichen Befruchtung. Was ihm diese selbst erzogenen nicht zeigten, konnte er durch Beobachtung der in den Kiemen sich aufhaltenden ergänzen. Für uns genügt es, hervorzuheben, daß auch nach diesen Entwicklungszuständen Teredo eine ächte und unverkennbare Muschel ist. In dem spätesten Zustande, welcher beobachtet werden konnte und den unsere Abbildung (S. 926) gibt, besitzt das Hirsekorn-große Thierchen eine zweiklappige fast kugelige Schale von brauner Farbe, aus welcher zwischen den Mantelfalten hervor ein beweglicher Fuß gestreckt werden kann. Auch ragt über die Schalen ein sehr entwickelter Segelwulst hervor, in dessen Mitte sich ein Wimperschopf befindet. Auch ist das junge Weichthier auf dieser Stufe mit Augen und Ohren versehen. In diesem Entwicklungszustande wurden sie durch die obere Röhre aus der mütterlichen Kieme ausgeworfen und lebten in der Gefangenschaft noch länger als die erwachsenen Exemplare. Die Larven können nun, wie sich aus der Beschaffenheit ihrer Bewegungswerkzeuge entnehmen läßt, theils schwimmend theils kriechend sich fortbewegen. „Wenn sie schwimmen, entfalten sie ihren Wimperapparat, der sich über die Schale legt und sie wenigstens zur Hälfte bedeckt. Einen sehr sonderbaren Anblick gewährt es, sie mit der Geschwindigkeit eines Rotifer oder einer Hydatina das Wasser durchschneiden zu sehen. Die Wimperbewegung macht, daß sie wie mit einem prächtigen Farbenkreis umgeben erscheinen, den man schon mit bloßen Augen wahrnimmt, der aber, unter der Loupe und bei einer gewissen Beleuchtung von einem ganz außerordentlichen Glanze ist. Dieses Schwimmen ist nie von langer Dauer und am häufigsten machen die Larven Gebrauch von ihrem Fuß."

Weiter konnten die Larven in ihrer Entwicklung nicht beobachtet werden; es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie sich kurze Zeit darauf am Holz festsetzen und, in dasselbe nach und nach eindringend, ihre letzte Umwandlung bestehen. Ihr Lebenslauf scheint übrigens ein auffallend kurzer zu sein. Die Holzstücke, welche Quatrefages im Oktober untersuchte, staken gewöhnlich ganz voll von Thieren. Später wurden diese seltener und gegen Ende Januars konnte sich der Forscher mit Mühe einzelne Individuen verschaffen. Man versicherte ihn auch, daß man nur im Sommer die „Würmer" in großer Anzahl im Holzwerk träfe und daß sie im Winter fast alle abstürben. Quatrefages will daraus schließen, daß bei Teredo, wie bei manchen Insekten, der Fortbestand der Art nur durch einige Individuen gesichert ist, welche den Unbilden der schlechten Jahreszeit widerstehen, und daß auch diese absterben, kurz nachdem sie Eier gelegt oder die Larven, welche die Mantelfalten einschließen, in Freiheit gesetzt haben.

Einen gefährlichen, seine Verbreitung und zerstörenden Wirkungen jedoch nicht hindernden Feind hat der Bohrwurm in einem Ringelwurm, der Nereis fucata. Die Larven dieser Raub-Annelide leben mit den Teredo-Larven zusammen und die reife Form findet man in den Röhren des Teredo. Sie frißt sich unter die Haut des letzteren ein und zehrt ihn allmälig auf.

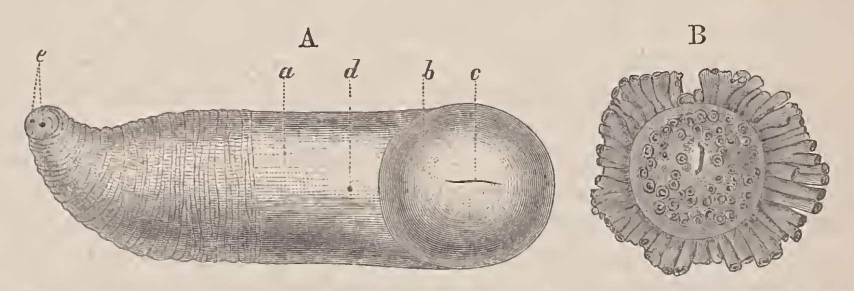
In der Familie der Gastrochänaceen werden noch einige theils durch Nesterbau theils durch eigenthümliche Kalkröhren ausgezeichnete Sippen vereinigt. So Gastrochaena. Das Thier hat einen dicken, bis auf eine enge vordere Oeffnung für den Austritt des Fußes ganz geschlossenen Mantel, der hinten in zwei, ihrer ganzen Länge nach verwachsene Siphonen verlängert ist. Der Fuß ist sehr klein, spitz und trägt einen Byssus. Das Gehäus ist gleichschalig, beinahe keilförmig dünn, auf der Bauchseite, namentlich nach vorn hin, stark klaffend und reicht zum Schutz der Weichtheile des Thieres nicht aus. Einige Arten, wie Gastrochaena modiolina von der englischen Küste, leben in Felsspalten und verbinden kleine Steinchen und Muscheltrümmer zu einer Art von flaschenförmigem Nest, welches die Schale gänzlich einschließt. Die Außenseite desselben ist

rauh, die Innenseite glatt und besteht aus dünnen Lagen einer kalkigen Absonderung des Thieres. Das Nest ist ganz geschlossen bis auf die Mündung des Halses für die Siphonen. Mit dem Wachsthum des Thieres wird auch das Nest vergrößert und dessen Hals verlängert. Dieselbe Art, von der hier die Rede, soll jedoch auch zugleich sich in weichere und härtere Felsen einbohren können, während andere Arten nur diese Gewohnheit haben und im Innern von Muschelschalen, Korallen, Balanusmassen leben, wo sie sich mit einer unvollständigen Röhre umgeben.



Gastrochaena modiolina.
a Thier. Etwas vergrößert. b Nest. Nat. Größe

Bei der anderen, ihr nahe stehenden Gattung Clavagella ist die eine Schalenhälfte ganz mit einer kalkigen keulenförmigen Röhre verwachsen, die andere ist frei in derselben. Diese Röhre steckt bald frei im Sande, bald ist sie in Korallen, Felsen, Balanusmassen festgewachsen. Das vordere Ende hat oft eine Spalte und offne kleine Röhrchen, das hintere Ende ist frei. Diese Röhrchen werden durch fleischige, in unbestimmter Anzahl aus dem Mantel hervorwachsende Fäden abgesondert. Diese Thiere, von denen zwei Arten im Mittelmeere, die anderen in den Meeren der heißen Zone leben, bilden den Uebergang zur Siebmuschel, Aspergillum. Wir haben in A das aus der Röhre herausgenommene Thier, das von einem fast vollkommen geschlossenen, sackförmigen oder flaschenförmigen Mantel (a) eingehüllt ist. Unsere Figur zeigt denselben in einem sehr zusammengezogenen Zustande. Er geht vorn in eine Art Scheibe (b) über, in deren Mitte sich ein, mit der Spalte des Gehäuses korrespondirender Schlitz (c) findet. Dicht dahinter ist eine punktförmige Oeffnung (d) für das entsprechende kleine Fußende. Die hintere Hälfte des

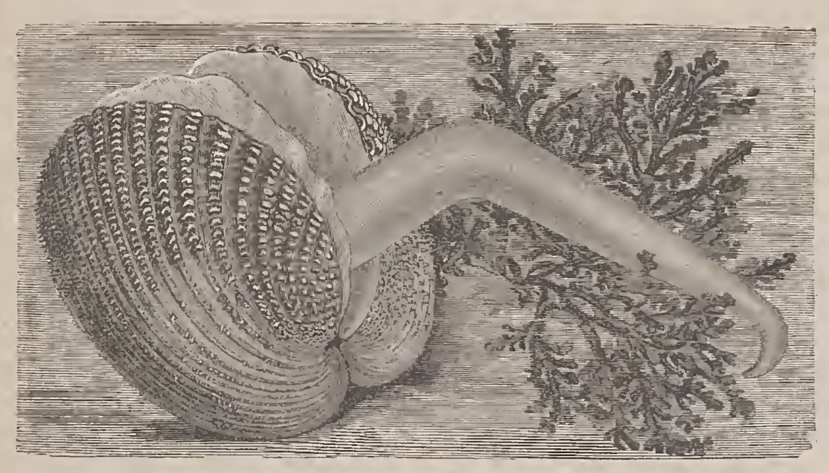


A Siebmuschel, Thier (Aspergillum vaginiferum). B Vorderende der Schale der javanischen Siebmuschel. Nat. Größe.

Mantels ist quer gerunzelt und endigt mit den beiden Siphonalöffnungen (e). Die dem Gehäuse der übrigen Muscheln entsprechenden Schalen sind bei Aspergillum sehr zurückgeblieben, ein Paar kleine Blätter, in eine lange cylindrische oder nach hinten enger werdende und daselbst offene Kalkröhre eingewachsen. Das vordere Ende (B) bildet eine Scheibe, welche eine Spalte in der Mitte und auf der Fläche und am Rande zahlreiche kleine, offene Röhrchen hat. Das nördlichste Vorkommen der Siebmuscheln ist das rothe Meer. Sie stecken mit ihrem Gehäuse senkrecht im Sande. Aus dem Vorhandensein der zweiklappigen Schale, welche, obgleich der Röhre eingewachsen, doch immer ganz deutlich bleibt, kann man mit Sicherheit schließen, daß die jungen Thiere sich von dem Aussehen der übrigen, normal gebauten Muscheln nicht entfernen werden.

Bei den folgenden Familien und Sippen fehlt die Mantelbucht. Wir beschränken uns jedoch auf die Bekanntschaft mit einer einzigen.

Die Cardiaceen umfassen unter den lebenden Muscheln fast nur die allerdings sehr artenreiche und von den Conchyliologen wieder in mehrere Unterabtheilungen gebrachte Sippe Herzmuschel, Cardium, davon benannt, daß das Gehäus von hinten oder vorn herzförmig aussieht. Es hat hervorragende, eingerollte Wirbel, von welchen aus strahlenartig Rippen nach dem Rande sich erstrecken. Das Thier hat den Mantel vorn bis über die Hälfte der Länge gespalten. Hinten ist er mit zahlreichen langen Fransen besetzt und läuft in zwei kurze, ebenfalls mit Fransen



Stachelige Herzmuschel (Cardium echinatum). Nat. Größe.

besetzte Röhren aus. Der Fuß ist sehr groß, rund und mit einem Knie gebogen. Eine, wenn auch mit manchen Ungehörigkeiten ausgeschmückte Schilderung einer englischen Küstenstrecke mit ihren Herzmuscheln giebt Gosse: „Wollen wir heute den Sand untersuchen? Eine breite, der See gut ausgesetzte Sandfläche ist für den Naturforscher kein ungünstiger Jagdgrund, so leer er scheint und so sprichwörtlich seine Unfruchtbarkeit, — leer wie der Sand an der Seeküste. Dann besonders kann man auf Beute rechnen, wenn, wie es oft der Fall ist, die weite Fläche gelben Sandes von einer oder mehreren Stellen rauher Felsen unterbrochen wird. Der Goodrington-Sand in der Bay von Torquay (Südküste von Devonshire) erfüllt gerade diese Bedingungen; und dahin wollen wir am heutigen Aprilmorgen unsere Schritte lenken".

„Wir verfolgen unsern Weg auf der staubigen Hauptstraße, welche der Küste entlang von Torquay südwärts führt, indem wir dann und wann auf die Felsen und die zurückweichende Ebbe unsre Blicke werfen. Wilde Hyacinthen schauen zwischen dem üppigen Blattwerk der Arums und Nesseln hervor; überall Farrenkräuter und Schlüsselblumen, die entweder in zusammenhängenden Massen sprossen oder nur wie einzelne Sterne die grüne Fläche besetzt halten; das lichte Himmelsröschen lächelt, und der immer liebliche Gamander-Ehrenpreis, die lichteste, süßeste aller Frühlingsblumen, erfreut uns da und dort, gleich Engelsaugen, wie unsere Landleute poetisch diese schön hellblauen Blumen nennen. Nachdem wir uns nochmals nach den amphitheatralischen Hügeln von Torquay umgesehen, gelangen wir zu dem lang hingestreckten Dorfe Paigeton, das malerisch mitten in Obstgärten steckt. Die Häuser sind so in den Aepfelbäumen begraben, daß nur die braunen, vom Alter gefleckten Strohdächer hier und dort hervorragen, wie Inseln in einem Meer röthlicher Blüthen. Auf der andern Seite aber dehnen sich Weidendickichte aus, wo die jungen zartgrünen Schößlinge, die Hoffnung des Herbstes, dicht von den ungeschlacht abgekappten Stumpfen sich erheben, während das stille Wasser rings um ihre Wurzeln erglänzt. Wir biegen durch eine enge Gasse zur Linken ab und befinden uns nach einem Augenblick auf einer moosigen, blumigen, mit Farn bedeckten Fläche. Durch das offene Thor einer Villa sehen wir wieder auf einen schönen Garten, dessen zahlreiche alte Tamarisken, die über und über mit

ihren gefiederten Blättern beladen sind, den Seewall bedecken. Endlich eröffnet sich uns die ganze Ausdehnung von Küste und See und die Wagenräder sinken plötzlich 6 Zoll tief in den feuchten Sand ein. Wie glänzt und flimmert die weite Silbersee unter der aufsteigenden Sonne. Kaum kräuselt ein leichter Wind ihre Spiegelfläche. Doch weiter draußen in der offenen See lassen tiefblaue Linien und Streifen erkennen, daß ab und zu kommende Windstöße das Wasser erregen."

„Wir sind am Goodrington=Sand. Denn hier zur Linken befindet sich der vorgestreckte steile Abfall von rothem, horizontal geschichteten Sandstein, bekannt unter dem Namen „Roundham Kopf"; jenseit desselben sehen wir „Hope's Nase" und die beiden sie bewachenden Inselchen. Auf der anderen Seite erstreckt sich der lange mit dem „Berry Kopf" endigende Landwall eben so weit vor, und wir befinden uns am Rande der tiefen Bucht ungefähr gleich weit von beiden Landspitzen. Unmittelbar vor der Mündung des grünen Heckenganges, der in einiger Entfernung vom Strande beginnt und sich bis zur See erstreckt, liegt eine niedrige schwarze Felsmasse, besetzt mit Meereicheln (Balanus). Sie ist sehr zerrissen, und enge gewundene mit Sand bedeckte Gänge durchschneiden sie in allen Richtungen, und überall sind in den Höhlungen seichte ruhige Wassertümpel zurückgeblieben. Das sind kleine niedliche Seegärten, diese Tümpel. Hellgrüne Blätter von Ulva schwimmen im Wasser; Knorpeltang=Büschel erglänzen in stahlblauem, edelsteinähnlichen Widerschein; lange und breite Blätter des gesättigt dunkelrothen Tanges geben einen schönen Kontrast zum grünen Seelattig; und alle zusammen geben Tausenden von wachsamen, unruhigen, vergnügten Lebewesen ein geräumiges Obdach. Man hat schwer Gehen; der Boden ist sehr uneben und der Widerschein der Sonne auf dem Wasser erschwert einem zu sehen, wohin man treten soll, während das Kommen und Gehen der kleinen Wellen auf dem Sand dazwischen dem verwirrten Gehirn den Eindruck macht, als ob unter dem Fuße Alles in Bewegung sei."

„Was für ein Ding liegt dort auf jener Sandstrecke, worüber das seichte Wasser rieselt, indem es den Sand darum fortspielt und es eben jetzt trocken setzt. Es sieht wie ein Stein aus; aber ein schöner scharlachrother Anhang ist daran, der in diesem Augenblick wieder verschwunden ist. Wir wollen den Moment abwarten, wo die Welle zurückgeht und dann hinlaufen. Es ist ein schönes Exemplar der großen dornigen Herzmuschel (Cardium rusticum*) oder echinatum), wegen welcher alle diese sandigen Küstenstrecken, welche die große Bucht von Torquay einfassen, berühmt sind. In der That ist die Art kaum anderswo bekannt, so daß sie in den Büchern oft als die Paigeton=Herzmuschel bezeichnet wird. Mit gehöriger Kochkunst zubereitet ist sie ein wahrer Leckerbissen. Die Umwohner um Paigeton kennen die „Rothnasen", wie sie diese großen Herzmuscheln nennen, sehr wohl und suchen sie zur Zeit der tiefen Ebbe, wenn man sie im Sande liegen sieht, wie sie mit den gefransten Röhren gerade an der Oberfläche erscheinen. Sie sammeln dieselben in Körben, und nachdem man sie einige Stunden im kalten Quellwasser gereinigt hat, bratet man sie in einem Teige aus Brotkrume. So berichtet ein alter Kenner der Muscheln und ihrer Thiere aus dem vorigen Jahrhundert. Nun, die Thiere haben ihre Gewohnheiten und Standorte nicht verändert; noch heute finden sie sich auf denselben Plätzen, wie vor hundert Jahren. Auch ihren Ruf haben sie nicht eingebüßt; im Gegentheil sind sie in die Gunst mehr verfeinerter Gaumen aufgestiegen, indem die Landleute die wohlschmeckenden Muscheln für die vornehme Welt von Torquay sammeln, sich selbst aber mit der geringeren und kleineren eßbaren Herzmuschel (Cardium edule) begnügen, welche die Schlammbänke vor den Flußmündungen dem Sandstrande vorzieht, jedoch auch hier nicht selten ist. Diese letztere, obgleich der großen dornigen Art im Geschmack sehr nachstehend, bildet doch einen viel wichtigeren Artikel unter den menschlichen Nahrungsmitteln, weil sie viel allgemeiner vorkommt, in ungeheurer Menge, und leicht einzusammeln ist. Wo immer die Ebbe eine Schlammstrecke entblößt, kann

*) Ist wohl nur eine Varietät von Cardium echinatum, welches im ganzen Nordseegebiete vorkommt.

man sicher sein, die gemeine Herzmuschel zu finden, kann man Hunderte von Männern, Weibern und Kindern über die stinkende Fläche treten sehen, wie sie sich bücken und die Muscheln zu Tausenden auflesen, um sie entweder zu sieden und selbst zu essen, oder auf den Gassen und Wegen der benachbarten Städte zu geringem Preise auszubieten."

„Den größten Ueberfluß an ihnen haben jedoch die Nordwestküsten von Schottland. Dort bilden sie nicht einen Luxusgegenstand, sondern eine Lebensnothwendigkeit für die arme, halbbarbarische Bevölkerung. Die Bewohner dieser felsigen Gegenden stehen in dem nicht beneidenswerthen Rufe, für gewöhnlich von diesem geringen Nahrungsmittel abhängig zu sein. Wo sich der Fluß bei Tongue in die See ergießt, sagt Macculloch, ist die Ebbe beträchtlich und die langen Sandbänke enthalten einen ganz beispiellosen Ueberfluß an Herzmuscheln. Jetzt gerade, in einem theuren Jahre, bieten sie täglich beim Niederwasser ein eigenthümliches Schauspiel, indem sich Männer, Weiber und Kinder dort drängen und so lange, als die Ebbe es erlaubt, nach diesen Muscheln suchen. Auch konnte man nicht selten 30 bis 40 Pferde aus der Umgegend sehen, um ganze Ladungen davon viele Meilen weit zu verfahren. Ohne diese Hülfe hätten, es ist nicht zu viel gesagt, viele Menschen Hungers sterben müssen. — Auch die hebridischen Inseln Barra und Nord-Uist besitzen ungeheure Hülfsquellen dieser Art. Man kann die Anhäufung solcher Muschelbänke, sagt Wilson, nicht leicht berechnen, aber zu erwähnen ist, daß während einer ganzen, eine gute Reihe von Jahren dauernden Periode von Noth, alle Familien von Barra (damals gegen zweihundert), um ihrer Ernährung willen zu den großen Küstensandbänken am Nordende der Insel ihre Zuflucht nahmen. Man hat berechnet, daß zur erwähnten Zeit während einiger Sommer täglich zur Zeit der niedrigsten Ebben während der Monate Mai bis August nicht weniger als hundert bis zweihundert Pferde-Ladungen gesammelt wurden. Die Bänke von Barra sind sehr alt. Ein alter Schriftsteller thut ihrer Erwähnung und sagt, es gäbe in der ganzen Welt keinen schöneren und nützlicheren Sand für Herzmuscheln."

„Aber die ganze Zeit hindurch hat unsere schöne Muschel uns zu Füßen gelegen und geschnappt und geklafft und ihren großen rothen Fuß vorwärts und abwärts gestreckt und gewartet, bis wir Muße finden würden, sie aufzuheben. Sie soll nicht länger vernachlässigt werden. Die zweischalige Muschel ist ein schönes solides Gehäus von Stein, massiv, stark und schwer, elegant mit vorstehenden Rippen ausgekehlt, welche regelmäßig von den gekrümmten Spitzen der beiden Schalen ausstrahlen und mit glatten Dornen besetzt sind. Die Farben der Muschel sind anziehend, aber durchaus nicht prächtig; sie bestehen aus reichen und warmen gelblich und röthlich braunen Tinten in koncentrischen Streifen. Gegen die Wirbel hin verlieren sie sich in ein Milchweiß. Das Thier, welches diese starke Festung bewohnt, ist hübscher, als Muschelthiere zu sein pflegen. Die Mantelblätter sind dick und, entsprechend den Schalenhälften, konvex. Die Ränder sind in der Nähe der Siphonen stark gefranst, und letztere sind kurze Röhren von beträchtlichem Durchmesser und mit einander verwachsen. Gegen die Ränder zu ist der Mantel von schwammiger Beschaffenheit, aber gegen die Wirbel, wo er die Schale auskleidet, ist er dünn und fast häutig. Die Farbe seiner vorderen Theile ist sehr reich, ein schönes glänzendes Orange, die zottige Tentakel-Einfassung aber blasser. Auch die Röhren sind orange, ihre Innenfläche aber weiß mit einem perlenartigen Schimmer." Die etwas gar zu naive Beschreibung des Fußes, welchen unser englischer Schriftsteller u. a. mit einer durch die geöffneten Thüren eines Gesellschaftszimmers tretenden Dame vergleicht, dürfen wir übergehen. Hören wir aber noch, wie ihn die Muschel gebraucht. „Sie streckt den langen, spitz zulaufenden Fuß so weit wie möglich (4 Zoll über den Muschelrand) hervor, welcher nach irgend einer Widerstand leistenden Oberfläche tastet, z. B. jenem halb im Sande begrabenen Stein. Kaum fühlt er ihn, so wird das hakig gebogene Ende ganz steif dagegen gestemmt, der ganze Fuß durch Muskelkontraktion (— richtiger wohl durch die Schwellgefäße —) starr gemacht und das ganze Geschöpf Hals über Kopf zwei Fuß und weiter fortgeschnellt. Gelegentlich kann die Herzmuschel noch stärker springen; schon manche hat sich vom

Boden des Bootes aus über Bord hinweg aus dem Staub gemacht. Wir sehen also, daß einmal die hakige Spitze zur Verstärkung der Springbewegung dient. In noch direkterer Beziehung steht sie aber zu der Gewohnheit des Thieres, zu graben. Wie alle übrigen Arten dieser schönen Sippe wohnt auch diese im Sande, wo hinein sie mit beträchtlicher Gewalt und Schnelligkeit dringen kann. Zu diesem Behuf wird der Fuß ausgestreckt und sein scharfes Ende senkrecht in den nassen Sand getrieben. Die angewendete Muskelkraft reicht hin, mit der ganzen Länge in den feuchten Boden einzudringen, indem die Spitze plötzlich seitwärts gebogen wurde und so einen starken Haltepunkt gibt. Nun wird das ganze Organ stark der Länge nach zusammengezogen und Thier und Schale kräftig gegen die Mündung der Höhlung angetrieben; die nach unten gerichteten Ränder der Schale werfen den Sand etwas zur Seite. Die vorgestreckte Spitze wird dann einen oder zwei Zoll weiter getrieben, wiederum gekrümmt und ein zweiter Ruck gemacht. Die Muschel sinkt etwas tiefer in den nachgiebigen Sand und dieselbe Reihenfolge von Bewegungen wiederholt sich, bis das Thier sich hinreichend tief vergraben hat. Beim Lesen dieser Beschreibung könnte man zu glauben veranlaßt werden, es gehe bei jenem Geschäft sehr ungeschickt, unwirksam und langsam zu. Weit gefehlt. Die Verlängerungen und Zusammenziehungen des Fußes geschehen mit großer Geschwindigkeit. Und wenn die Muschel in voller Kraft und sehr erschreckt ist, so verschwindet das unbehülfliche Wesen fast mit Gedanken-Geschwindigkeit in ihre sandige Festung hinein, so geschwind in der That, daß man sehr schnell sein muß, es zu überraschen und seinem Eingraben zuvorzukommen, wenn man sich nur auf seine beiden Hände verlassen muß."

Die eßbare Herzmuschel gehört mit anderen ihrer Gattung zu den zählebigen Weichthieren, welche sehr große Veränderungen der Salzprocente des Meeres aushalten und daher ihr Vorkommen weit über die Gränzen ausdehnen, welche den für den Salzgehalt ihrer Umgebung empfindlicheren Thieren gesetzt sind. Dieß gilt namentlich für ihre Verbreitung in der Ostsee und im finnischen und bottnischen Meerbusen. Bei Gelegenheit einer klassischen Untersuchung über die Lebensbedingungen der Auster kommt L. E. von Bär darauf zu sprechen. Er sagt: „Cardium edule, das in der Nordsee die Größe eines kleinen Apfels erreicht, fand ich an der Küste von Schweden, südlich von Stockholm, außer dem Bereich des süßen Wassers aus dem Mälar und der Strömung aus dem bottnischen Busen, noch bis zur Größe einer Wallnuß, aber nur in bedeutender Tiefe; in der Nähe des Ufers waren die ausgeworfenen alle kleiner. Bei Königsberg pflegen sie nur die Größe von guten Haselnüssen zu erreichen, bei Reval aber kann man sie nur mit kleinen Haselnüssen oder mit grauen Erbsen vergleichen, die größer als die gewöhnlichen gelben Erbsen zu sein pflegen". Auch die eßbare Mießmuschel findet sich noch dort, aber so verkümmert und klein, daß sie nicht mehr zum Genuß einladet. Zu diesen und anderen, dem eigentlichen wohlgesalzenen Meere entstammenden Muscheln gesellen sich dann, sich in umgekehrter Richtung akkommodirend, Süßwasserthiere, namentlich Limnaeen und Paludinen. Was aber die Herzmuscheln betrifft, so giebt das kaspische Meer weitere Belege für ihre Fähigkeit, sich zu akkommodiren und umzuformen. Schon jetzt haben sich die Specialisten veranlaßt gesehen, diese Brakwasser-Kardien zum Theil zu neuen Gattungen zu machen, so konstante Abweichungen in ihrer Schalenform haben sich seit den Jahrtausenden gebildet, seit der Zusammenhang des kaspischen Meeres mit dem Weltmeere durch die Hebung des Landes unterbrochen wurde und die Aussüßung durch die großen einmündenden Ströme begann. Die Abzweigung von der ächten Herzmuschelform ist jedoch noch nicht so ausgesprochen, daß nicht der Zusammenhang klar vor Augen läge. Nach abermaligem Verlauf von vielen tausend Jahren oder Zehntausenden, wir brauchen nicht zu geizen, werden aus den ehemaligen ächten Seemuscheln eben so ächte, anders gestaltete, anders sich nährende Süßwassermuscheln hervorgegangen sein, neue Arten und neue Gattungen, auf welche die Ausflucht der Gegner der Umwandlungslehre, die man so oft hören muß, es seien ja bloße, des schnellen Rückschlags fähige Abarten, nicht mehr angewendet werden kann.

Zweite Ordnung.

Monomyarier (Monomyaria).

Die Eintheilung der Muscheln in die jetzt gebräuchlichen Ordnungen ist ein bloßer, der Uebersicht zu Hülfe kommender Nothbehelf, die Reihenfolge der Familien eine willkürliche. An ein System der Muscheln, welches annähernd wahrscheinlich den Stammbaum der eigentlichen Blutsverwandtschaft gäbe, kann noch gar nicht gedacht werden, und wir durften darum auf die Najaden, welche uns am zugänglichsten zu sein pflegen, die Mießmuscheln folgen lassen, um neben frei beweglichen gleich auch mit dem Byssus ausgestattete Formen kennen zu lernen. Wie angedeutet, pflegt man die Mieß- und Steckmuscheln zwischen die eigentlichen Zweimuskler und die eigentlichen Einmuskler zu stellen, um in Verfolgung des einseitigen künstlichen Merkmales sich konsequent zu bleiben, indem zumal bei Mytilus der vordere Schließmuskel gegen den hinteren zurücktritt. Wenn wir nun aber, wie es in der Regel geschieht, die Reihe der Monomyarier oder der mit einem einzigen Schließmuskel versehenen Muscheln mit den Tridacnaceen beginnen, also auf Pinna folgen lassen Tridacna, so kann in anderer Beziehung kaum ein größerer Gegensatz gedacht werden.

Auch die Tridacna, von der wir beistehend die Abbildung haben nach hinweggenommener linken Schalenhälfte, ist, ganz genau genommen, noch keine wahre einmuskelige Muschel, indem nur ihre beiden Schließmuskeln (c) einander so genähert sind, daß sie einen einzigen auszumachen scheinen. Der Mantel ist bis auf drei Oeffnungen vollständig geschlossen. Die mittlere, an der Unterseite gelegene Oeffnung (a) läßt das Athemwasser und die Nahrung eintreten. Von ihr ziemlich entfernt liegt die Afteröffnung (b). Die vordere Oeffnung ist ein ansehnlicher Spalt (d) für den kurzen Fuß, aus welchem der Bart (e) entspringt. Das Gehäus der genannten Sippe ist regelmäßig, die beiden Schalenhälften einander gleich, aber ungleichseitig. Die sogenannte Lunula, d. h. der bei den meisten Muscheln vorhandene geschlossene und umrandete Raum unmittelbar vor den Wirbeln ist offen, so daß es für den Durchtritt des Fußes und Byssus nicht einer anderen klaffenden Stelle bedarf, wie bei den anderen, mit Bart versehenen Muscheln. Der Schlitz für den Fuß ist damit ganz nach oben gerückt. Alle Tridacnen gehören dem chinesischen Meere, dem indischen Ocean mit dem rothen Meere und der Südsee an und zeichnen sich durch dicke Schalen mit wulstigen, oft geschuppten Rippen aus, deren Enden gleich großen Zähnen beim Schließen fest ineinander passen. Die



Tridacna mutica.

größte aller Muscheln ist Tridacna gigas, die Riesenmuschel, die in manchen Kirchen als Weihkessel benutzt wird, und welche man in den größeren Museen gewöhnlich auf einer soliden Säule abseits aufgestellt findet. Die ältesten Nachrichten von ihr, welche wir bei Rumph finden, sind durch neuere Beobachtungen nicht überholt.

„Die See-Gienmuschel wird drei bis fünf Schuhe lang. Die Schuppen sind wohl zwe Messer dick, aber mehrentheils stumpf und äußerlich abgebrochen. Auswendig sind sie dergestalt mit Seeschlamm bewachsen, daß man sie kaum rein machen kann. Die Dicke der Schale trägt gemeinlich eine Querhand aus, ja man findet solche, die über einen halben Schuh dick sind,

woraus man dann wohl leicht abnehmen kann, wie schwer diese Muschel sein muß. Wenn man die Schale zerschlägt, so siehet man, daß sie aus verschiedenen Rinden zusammengesetzt ist. Die jüngste Lage ist allezeit die vorderste und hat einen so scharfen Rand, daß man sich daran, wie an einem Messer schneiden kann. Aus dieser Ursache muß man mit diesen Muscheln behutsam umgehen, so lange des Thier noch darin ist, wenn man sich nicht verwunden will. Man hat es wenigstens auf unseren Schaluppen in den Molukkischen und Papurisischen Inseln aus der Erfahrung, daß diese Muscheln, die daselbst wohl am größten sind, die Anker-Taue und Stricke (wenn die Matrosen solche ungefähr daselbst fallen lassen, daß sie zwischen die Schalen der Muscheln gerathen) dergestalt durch Zusammenziehung ihrer Schalen abkneipen, als ob sie ordentlich mit einem Beil abgehackt wären. So würde ein Jeder, der die klaffende Muschel mit der Hand angreifen wollte, seine Hand verlieren, wenn er nicht vorher etwas zwischen die Schale legt, um das Zusammenschließen derselben zu verhindern. Die Fischer holen diese Muscheln folgender Gestalt aus dem Wasser hervor. Ein Taucher thut einen Strick in Gestalt einer Schleife herum, danach ziehen sie alle zusammen die Schale in die Höhe. Sodann suchen sie mit einem Messer durch die Oeffnung an der Seite zu kommen und den sogenannten Pfeiler oder die Sehnen zu durchschneiden, weil alle Kraft des Thieres in derselben besteht. Alsdann klaffen die Schalen von selbst und können sich nicht wieder schließen. Auf diese Weise errettet man auch alle Thiere und Menschen, die von ungefähr zwischen diese Schalen fest geknellet werden."

Auch die Riesen-Tridacna, wie so manche andere mit dem Byssus versehene Muscheln (Pinna, Mytilus) wird von weichschaligen Krebsen als ein sicheres Wohnzimmer benutzt. „Dieses unschickliche Thier", sagt Rumph weiter, „hat allezeit einen Gesellen bei sich, welcher gleichsam sein Hüter ist und besteht derselbe in einem gewissen kleinen Garneel, den wir früher unter dem Namen Pinnotheres beschrieben haben. Dieses Thierchen kneipt die Muschel in das Fleisch, wenn es sieht, daß ein guter Fang zu thun ist, worauf dann die Muschel gleich die Schalen zukneipt; ja man glaubt, daß diese Muschel, weil sie keine Augen hat und sich vor die Räuber nicht in Acht nehmen kann, auch nicht im Leben bleiben könnte, wenn etwa dieser Pinnahüter von ungefähr sich aus der Schale verlöre."

Außer manchen seltsamen Dingen, wie z. B., daß die Gienmuschel, wenn sie sich zur Nachtzeit öffne, ein helles Licht oder einen fernhin bemerkbaren Glanz von sich gebe, daß ein anderer Augenzeuge in einer klaffenden Gienmuschel etwas Helles wahrgenommen, das wie ein köstlicher Stein glänzte, außer solchen Dingen führt unser Holländer noch einige Beispiele von der Größe und Kraft der Tridacna gigas an. Im Jahr 1681 wurden bei Celebes zwei dieser Muscheln gefunden, wovon die eine acht Schuh zwei Zoll, die andere sechs Schuh und fünf Zoll im Umfang hatte. Die eine, in welche ein Matrose ein starkes Brecheisen hineinstieß, bog dasselbe durch Zuklappen der Schalen krumm. Die Stärke des Muskels und das Gewicht der Schalen, das gegen drei Centner beträgt, erklären dieß.

Sehr ausführlich hat Rumph das Vorkommen dieser Riesenmuscheln auf den Höhen und Gebirgen von Amboina und den Molukken besprochen. Es ist lehrreich, den Fortschritt unserer Zeit mit der Befangenheit der letzten Jahrzehnte des 17. Jahrhunderts zu vergleichen. Er fand also auf den Höhen von Amboina Tridacnen von solcher Größe, daß vier bis sechs Mann genug daran zu tragen hatten, und in solchen Massen und unter solchen Umständen der Lagerung, daß auch ihm schon die Annahme, Menschenhände hätten dieselben auf die Berge geschafft, ganz absurd erschien. Er erwägt auch die damals sehr gangbare Meinung, daß die Versteinerungen und Fossilien „gleichsam eine natürliche Frucht der Klippen, und auf den Bergen gewachsen" seien. Allein auch diese Theorie hält er nach Erwägung aller Gründe für unwahrscheinlich und ungereimt. „Wenn denn nun diese Muscheln nicht auf den Bergen gewachsen sind, noch von Menschen dahin getragen worden, so sind keine näheren Ursachen ausfindig zu machen als daß sie durch eine große Fluth dahin müssen gekommen sein, und dieses wissen wir aus der h. Schrift, daß es nur ein

einziges Mal, nämlich in den Tagen Noah, geschehen, zu welcher Zeit alle Berge unter Wasser gestanden." Den Einwurf, daß beim Zurücktreten des Wassers auch die Noah's-Gienmuscheln, so nennt er sie, wieder hätten ins Meer hinabsteigen können, widerlegt er mit der Berechnung, daß das Fallen der Sündfluth wenigstens fünfmal geschwinder, als die gewöhnliche Ebbe vor sich gegangen sei, also unmöglich die Muscheln hätten den Rückzug mitmachen können. „Ueberdieß hat auch Gott ohne Zweifel hie und da solche Merkmale der allgemeinen Sündfluth wollen überbleiben lassen, weil er vorausgesehen, daß in der letzteren Zeit naseweise Menschen aufstehen würden, welche die Wahrheiten der h. Schrift auch in diesem Stück würden zu kränken suchen." Obgleich aber der sonst vorurtheilsfreie holländische Naturforscher an einer Lehre hält, welche heute nur noch von römischen Bischöfen und dem Pastor Knak in Berlin gepredigt wird, daß die Bibel auch ein unbedingt und wörtlich wahres naturgeschichtliches Lehrbuch sei, schwebt ihm doch schon die Einsicht auf den Lippen, welche seit Jahrzehnten ein Gemeingut der gebildeten Welt geworden: die Hebungstheorie. „Vielleicht", sagt er, „möchte Jemand denken, da diese Länder dem Erbbeben ausgesetzt sind, daß, ohne die Sündfluth zu rechnen, in der Folge der Zeit noch andere gewaltsame Umkehrungen dieser Lande durch Erdbeben möchten entstanden, neue Berge, die vorher nicht zugegen waren, aufgeworfen und vielleicht mit denenselben auch diese Muscheln in die Höhe geführt worden sein. Allein man kann solches von diesen Ländern nicht behaupten (ohnerachtet ich die Geschichten, welche dergleichen Berge in der Welt anzeigen können, im geringsten nicht in Zweifel ziehe), oder man müßte zugleich auch behaupten, daß alle Insuln und Berge, wo diese Muscheln gefunden werden, nebst ihrem ganzen Umkreis aus der See in die Höhe gestiegen wären; dieses aber wäre eine ungereimte Rede, denn man findet sie mitten im Lande auf solchen Bergen und auf so großen Inseln, die außer allen Zweifel schon vom Anfange der Schöpfung zugegen gewesen sind."

Eine zweite Tridacna-Art, Tridacna elongata, welche im rothen Meere sehr häufig ist, wurde vor einigen Jahren sehr ausführlich von einem jungen französischen Zoologen, Vaillant, beobachtet. Sie gehört zu den kleineren und wird fünf bis acht Zoll lang. Auch sie lebt der Art in den Sand vergraben, daß man nur den gezähnten Schalenrand hervorragen sieht. Die oben erwähnte Oeffnung am Rücken ist also nach unten gekehrt und mit dem daraus hervortretenden Fuße und Barte ballt sie Sand und Steine zusammen, heftet sich auch wohl gelegentlich an darunter befindlichen Felsen an und legt sich, so zu sagen, für einen ohne Zweifel längeren Aufenthalt vor Anker. Daß sie jedoch von Zeit zu Zeit ihren Standort ändern, geht daraus hervor, daß man die größeren Exemplare in immer größerer Tiefe aufsuchen muß. Vaillant kann nicht Worte finden, um den prächtigen Anblick zu schildern, den die fast immer geöffnete Muschel mit ihren Mantelrändern gewährt, wenn man sie bei ruhigem Wasser in einer Tiefe von 12 bis 16 Fuß beobachtet. Tridacna elongata, von den Arabern Arbi-nem-Bons genannt, ist bei Suez so gemein, daß ihre Schale zum Kalkbrennen benutzt wird; auch ist sie eine sehr beliebte Speise, und sollen namentlich die Muskeln wie Hummerfleisch schmecken.

Die oben mitgetheilten Angaben, daß die Riesen-Tridacna im Stande sei, ein Tau abzukneipen, zieht der französische Zoolog in Zweifel, nicht weil das Thier nicht die Muskelkraft dazu besäße, sondern weil die Schale bei einer solchen Anstrengung zerbrechen würde. Ueber die Leistungsfähigkeit der Muskeln der suezer Art hat er einige bemerkenswerthe Versuche angestellt. Die Schalenränder können nicht vollständig geschlossen werden; Vaillant konnte also immer an der einen Klappe einen Haken anbringen und die ganze Muschel daran aufhängen, und an der anderen ein Gefäß befestigen, welches allmälig mit Wasser gefüllt wurde. Zu dem Gewicht des Gefäßes und des Wassers muß natürlich noch dasjenige der unteren Schalenhälfte und der durch die Muskel ebenfalls zu besiegende Widerstand des Ligamentes gerechnet werden, welcher auch noch überwunden wurde, wenn nahe am Höhepunkt des dem Thiere zugemutheten Gewichtes die

Muschel gereizt wurde und mit äußerster Kraftanstrengung die Schale zusammenzog. Ein 9½ Zoll langes Exemplar entfaltete so eine Kraft von über 14 Pfund.

Die Familie der Hammermuscheln (Malleacea) hat ihren Namen von der eigenthümlichen Gestalt des Gehäuses. Dasselbe ist ungleichschalig, blättrig, innen perlmutterig; der Schloßrand ist geradlinig, vorn und gewöhnlich auch hinten in einen ohrförmigen Vorsprung vorgezogen. Bei einigen Gattungen, z. B. Malleus, wo die Schale sehr kurz ist und nach unten sehr verlängert, ist der Vergleich mit einem Hammer sehr passend. Das Thier ist dem der Steckmuschel am nächsten verwandt, hat aber nun wirklich nur einen einzigen, fast centralen Schließmuskel. Die Mantellappen sind ihrer ganzen Länge nach getrennt, am Rande verdickt und mit kleinen Fühlern besetzt. Der kleine wurmförmige Fuß spinnt einen Bart.

Der Geognost findet in dieser Familie mehrere wichtige sogenannte Leitmuscheln aus deren Vorkommen er auf das Alter und die Verwandtschaft oder Gleichheit der betreffenden Schichten und Gesteine schließt, während sie den vergleichenden Paläontologen über das Vorherrschen der Monomyarier in den älteren Perioden der Erde belehren. Für den Beobachter des Lebens und der Sitten der Thiere geben aber die lebenden Sippen, wie so viele lebende Muscheln, auch keine Ausbeute. Dagegen spielt eine Sippe, die See-Perlenmuschel, Avicula, in der Kultur- und Handelsgeschichte eine große Rolle. Was oben über die Entstehung und Beschaffenheit der Perlen nach von Heßling mitgetheilt wurde, gilt im Wesentlichen auch für die Seeperlen, obschon das Thier und seine Physiologie bis jetzt noch nicht Gegenstand einer speciellen, sorgfältigen Untersuchung gewesen ist.


Echte See-Perlenmuschel (Avicula). Nat. Größe.

Alle Avicula-Arten haben am Schloßrand vorn, häufig auch hinten eine ohrförmige Verlängerung. Das Schloß ist vollkommen zahnlos oder hat in jeder Schale einen stumpfen Zahn. Die rechte Schale hat vor dem vorderen Ohr einen Ausschnitt für den Bart. Es sind etwa 30 Arten bekannt, welche mit Ausnahme einer im Mittelmeere vorkommenden, sämmtlich in den heißen Meeren leben. „Die Kenntnisse über ihre Lebensweise“, sagt von Heßling, „sind weniger die Resultate genau angestellter Untersuchungen, als zufälliger oder oberflächlicher Beobachtungen, welche überdieß aus alten Ueberlieferungen unkundiger Fischer und Schiffsleute von Mund zu Mund sich forterbten. Gewöhnlich an einem und demselben Standorte einer und derselben Art angehörig erhalten sie in den Tiefen des Meergrundes durch die Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie wohnen, so wie nach den verschiedenen pflanzlichen und thierischen Organismen, welche ihre Schalen überwachsen, ein manchfaltiges Aussehen und deshalb gar häufig verschiedene Benennungen. Bald sind ihre Schalen mit großen becherförmigen Schwämmen (Coda der Schiffer) völlig wie überschattet, bald wie mit einer der Betelfarbe ähnlichen Tünche (ebenfalls einem Schwamme) überzogen. Auf den einen Bänken lagern die Thiere mit ganz freien, unbedeckten Schalen, auf den anderen sind letztere Träger von Korallenstämmen, welche oft 5mal schwerer als die Schalen selbst sind; an noch anderen Stellen kleben sie fest an den Riffen und Klippen der Felsen, besonders die jüngeren Thiere, und können, mit ihren Byssusfäden in dichten, zähen

Klumpen an einander hängend, hervorgezogen werden; oder die Muscheln liegen in weichem Boden und sandigem Grunde, in welchem sie, mit dem einen Ende aufgerichtet, theils bewegungslos stecken, theils meist mit dem Schlosse voraus, langsame, in querer Richtung erfolgende Wanderungen anstellen. Die Höhe, bis zu welcher die Bänke aufgeschichtet liegen, ist verschieden; nach der Aussage verständiger Taucher beträgt sie nicht über 1½ bis 2 Fuß, und ihre Tiefe im Meere reicht oft von 3 bis 15, gewöhnlich 5 bis 8 Faden."

Die werthvollste und zugleich am weitesten verbreitete Art ist Avicula meleagrina, die ächte Perlenmuschel, von Linné einst Mytilus margaritifer genannt. Sie findet sich im persischen Golfe, an den Küsten von Ceylon, den Inseln des großen Oceans, im rothen Meere, im Meerbusen von Panama und Mexico und an der californischen Küste vor, allerdings in manchfachen Abänderungen, welche sich vorzugsweise auf die Größe und auf die Dicke der Perlmutterschicht beziehen. So sind die Schalen der Thiere von Ceylon nur 2 bis 2½ Zoll lang und 2½ bis 3 Zoll hoch, dünn und durchscheinend und für den Handel unbrauchbar, die des persischen Golfes aber viel dicker, und in der Sundasee ist eine 1 bis 2 Pfund schwer werdende Sorte mit einer dicken, herrlich glänzenden Perlmutterschichte. „Die preiswürdigsten Perlen", theilt von Heßling weiter mit, „sollen sich vorzüglich im muskulösen Theile des Mantels nahe am Schalenschlosse finden, doch kommen sie auch in allen anderen Theilen des Thieres, wie an der inneren Schalenfläche, in dem Schalenschließer, von der Größe des kleinsten Stecknadelkopfes (Seed pearls) bis zu bedeutendem Umfange vor; und wie sich oft viel in einer Muschel finden lassen — Kapitän Stuart z. B. zählte in einer einzigen 67, Cordiner bis zu 150 Perlen — eben so werden auch Hunderte von Muscheln geöffnet, in welchen nicht eine einzige Perle anzutreffen ist. Nicht uninteressant, weil mit unserer Flußperlenmuschel übereinstimmend, ist die Behauptung der Perlenfischer im Orient, daß sie in vollkommen ausgebildeten und glatten Schalen niemals schöne Perlen erwarteten, wohl aber dieselben gewiß fänden in Thieren mit verdrehten und verkrüppelten Schalen, so wie in solchen, welche an den tiefsten Stellen des Meeresgrundes lagern."

Aus den lückenlosen Nachweisen des einstigen und des jetzigen Zustandes (bis 1859) der See-Perlenfischereien auf der ganzen Erde, welche sich in von Heßling's Werk finden, heben wir nur einige der wichtigsten und anziehendsten Stellen heraus, zunächst über die Perlenfischereien des persischen Golfes. „Sie sind gegenwärtig im Besitz des Sultans von Maskate und der Perlenhandel befindet sich fast ausschließlich in den Händen der großen Banianer Kaufleute, welche in Maskate eine eigne Handelsgilde bilden. Das wichtigste Perlenrevier dehnt sich vom Hafen Scharja westwärts bis zu Biddulphs Island aus, und auf dieser Strecke steht es Jedem frei, zu fischen. Die Boote sind von verschiedener Größe und verschiedenem Bau, im Durchschnitt von 10 bis 18 Tonnen. Man rechnet, daß während der Fischzeit, von Juni bis Mitte Septembers, die Insel Bahrein 3500 Boote jeder Größe, die persische Küste 100 und das Land zwischen Bahrein und der Mündung des Golfes mit Einschluß der Piratenküste 700 liefert. Die Boote führen 8 bis 40 Mann, und die Zahl der Leute, welche in der günstigsten Jahreszeit mit der Fischerei beschäftigt sind, mag über 30,000 betragen. Keiner erhält einen bestimmten Lohn, sondern jeder hat einen Antheil am Gewinn. Der Scheikh des Hafens, zu dem jedes Schiff gehört, erhebt eine kleine Abgabe von 1 bis 2 Dollars. Sie leben während der Fischzeit von Datteln, Fischen, und der Reis, den die Engländer liefern, ist ihnen eine sehr willkommene Zugabe. Wo es viele Polypen giebt, wickeln sich die Taucher in ein weißes Kleid, gewöhnlich aber sind sie, mit Ausnahme eines Tuches um die Lenden, ganz nackt. Wenn sie an die Arbeit gehen, so theilen sie sich in zwei Abtheilungen, von denen die eine im Boote bleibt, um die andre, welche untertaucht, wieder heraufzuziehen. Die letzteren versehen sich mit einem kleinen Korbe, springen über Bord und stellen ihre Füße auf einen Stein, an dem eine Leine befestigt ist. Auf ein gegebenes Signal läßt man diese los und sie sinken mit derselben zu Boden. Sind die

Muscheln dicht über einander gelagert, so können sie 8 oder 10 auf einmal los bekommen. Dann zerren sie an der Leine und die Leute im Boote ziehen sie möglichst schnell wieder herauf. Man hat die Zeit, welche sie unter dem Wasser bleiben, sehr überschätzt, sie beträgt im Durchschnitt gewöhnlich 40 Sekunden. Unfälle durch Haifische kommen nicht oft vor, aber der Sägefisch ist sehr gefürchtet. Man erzählt Beispiele, wo Taucher durch diese Ungeheuer völlig entzwei geschnitten wurden. Um den Athem besser anhalten zu können, setzen sie ein Stück elastisches Horn über die Nase, welche dadurch fest zusammen gehalten wird. Der Taucher geht nicht jedesmal, wenn er an die Oberfläche kommt, an Bord zurück, sondern hält sich an den Stricken, welche an der Seite des Bordes hängen, fest, bis er wieder hinlänglich Athem geschöpft hat; meist nach drei Minuten Erholung stürzt er von Neuem in die Tiefe. Der Ertrag dieser Fischereien, welcher früher bis auf 300 Millionen Pfund Sterling sich belief, macht jetzt nach einem Berichterstatter nur mehr den 10. Theil aus."

Die zweite berühmteste Perlenregion Asiens ist die Westküste Ceylons und die Küsten des gegenüber liegenden Festlandes. Wir finden bei Heßlkng die Schilderung des englischen Offiziers Grylls, welcher zum Schutze der Perlenfischerei in Aripo auf Ceylon eine Truppenabtheilung befehligte und in seinem Buche sagt, daß er um alle Perlen der Welt diese Expedition nicht mehr wiederholen möge, welche mehrerer Monate seines Lebens raubte, indem er sie zuerst fast verhungernd, dann schiffbrüchig und schließlich in heftigem Fieber zubrachte. Heßling giebt nach ihm und unter Benützung anderer Erzählungen nachstehende Skizze: „Der Hauptplatz der Perlenboote ist die dürre und öde Küste von Aripo (Ceylon). Mit unerbittlicher Macht sengt hier die Sonne Alles zusammen, so weit nur das Auge schweifen kann. Im ausgeglühten Sande gedeiht nur Dorngestrüppe, zusammengeschrumpfte Blätter hängen am nackten Gesträuche. Die Thiere suchen Schutz vor den brennenden Strahlen, aber da ist nichts von einem Schatten, nur ein athemhemmender Dunst zittert über dem Boden und die See spiegelt die erdrückende Hitze zurück. Aus glühendem Sande ragen die gebleichten Gebeine der Perlentaucher hervor, welche die Gier nach den Schätzen in den Tod führte. Ein dorischer Palast, seit der englischen Besitzergreifung aus Quadersandstein erbaut, von außen mit dem schönsten Stucco aus Austerschalenkalk überzogen und von dürftigen Baumpflanzungen umgeben, ist der einzige Schmuck dieser Gegend, der einförmigsten von ganz Ceylon. Das ist der Ort, auf welchem sich das Bild des buntesten Treibens aufrollt, wenn die Taucherboote heransegeln und auf den Ruf der Regierung aus allen Gegenden Hindostans Tausende und Tausende schnöden Gewinnes halber herbeiströmen. Da erheben sich plötzlich von Condatchy an längs dem Gestade hin breite Straßen, wo Hütte an Hütte aus Bambus- und Arekapfählen, mit Palmenblättern, Reißstroh und bunten Wollenzeugen bedeckt, aufsteigt, in denen Lubbies, d. i. die eingebornen Mohamedaner, Moren, d. i. mohamedanische Handelsleute aus der Ferne, Malabaren, Koromandeler und andere Hindus ihre Buden aufschlagen. Abenteurer und Taschenspieler treten auf, gewandte Diebe schleichen sich ein. An allen Orten Spekulation mit Geld und Kredit. Stolze Eingeborene vom Kontinent im Rufe des Reichthums lassen sich zum sinnenverwirrenden Schauspiele in reichverbrämten Tragsesseln unter prachtvollen Sonnenschirmen bringen. Alle indischen Sitten und Trachten kommen zum Vorschein, jede Kaste ist vertreten, Priester und Anhänger jeder Sekte eilen herbei, Gaukler und Tänzerinnen belustigen die Menge. Während dieses Schauspieles gehen jeden Morgen etwa 200 Boote in die See, von welchem jedes zwei Taucher, nebst zwei Gehilfen und einen Malayensoldaten mit geladenem Gewehre trägt; letzterer soll nämlich verhüten, daß die Muscheln ihrer Schätze nicht eher entledigt werden, bis sie ans Ufer gebracht sind. Ist diese ganze Flotte an ihrem Bestimmungsorte, etwa vier englische Meilen weit vom Lande angelangt, so beginnt die Arbeit. Eine bewaffnete Schaluppe liegt zu ihrem Schutze in der Nähe und ein Zeltdach dieses Fahrzeugs läßt mit Muße und Bequemlichkeit dieses Schauspiel genießen. Um den Tauchern die Erreichung des Meeresgrundes zu erleichtern, welcher an dem Aufenthaltsorte der Perlenmuscheln 10 bis

12 Klafter tief ist, hat man ein langes Tau an eine Rolle gewunden, welche von einer Querstange am Maste über den Bord hinaushängt, und an das Tau ist ein Stein von 200 bis 300 Pfund Gewicht befestigt. Man läßt den Stein neben dem Boote herab, und der Taucher, einen Korb bei sich tragend, der ebenfalls mit einem Tau im Boote befestigt ist, gibt, auf dem Steine stehend, ein Zeichen, ihn herabzulassen, und sinkt dadurch rasch auf den Grund; dann wird der Stein wieder heraufgezogen, während der Taucher im Wasser mit der rechten Hand so viele Perlenmuscheln als möglich in seinen Korb legt und mit der linken an Felsen oder Seegewächsen sich anklammert. Läßt er diese los, so schießt er an die Oberfläche empor, und ein Gehilfe zieht ihn sogleich in das Boot, während ein anderer den Korb mit den Muscheln heraufbefördert. Alsdann wird der zweite Taucher ins Wasser gelassen, und so geht es abwechselnd fort bis 4 Uhr Nachmittags, denn nun kehren alle Boote mit ihren Ladungen nach Aripo zurück. Ist die Fischerei den Tag über beendigt, so erhält der Taucher, welcher am längsten unter Wasser geblieben war, eine Belohnung. Die gewöhnliche Zeit dieses Aufenthaltes währt 53 bis 57 Sekunden; einmal hielt ein solcher 1 Minute 58 Sekunden unter Wasser aus; als er wieder herauskam, war er so erschöpft, daß er lange Zeit zu seiner Erholung brauchte. Alle dortigen Taucher sind Malayen und von Kindheit an zu ihrem Handwerk erzogen. Der Lärmen ist bei diesem Geschäfte so groß, daß er die gefürchteten Haifische verscheucht, und viele Fischereien werden ohne irgend einen Angriff zu Ende geführt; gleichwohl verlangen die Taucher, daß Haifischbeschwörer während des Fischens am Strande für sie beten und theilen gerne mit ihnen den Gewinn. Selbst die katholischen Taucher aus der portugiesischen Zeit her gehen nicht an ihr Geschäft, ohne Gebetformeln und Sprüche aus der heiligen Schrift an ihrem Arme zu befestigen".

„Haben nun die Boote ihre gehörige Ladung Muscheln an Bord, so entsteht ein Wettrennen unter ihnen nach dem Ufer. Dort sind die diensttthuenden Truppen aufgestellt, damit Niemand sich Muscheln aneigne, ehe sie meistbietend verkauft, oder in das Magazin der Regierung abgeliefert sind. Letzteres ist ein mit hohen Mauern umgebener viereckiger Raum, dessen Boden schräg und von vielen kleinen Rinnen durchschnitten ist; durch diese läuft fortwährend Wasser aus einem Behälter, in welchen die unverkauften Muscheln gelegt werden, damit sie bei eintretender Fäulniß sich von selbst öffnen. Sind die Perlenmuscheln ans Land gebracht, so werden sie in kleine Haufen getheilt und versteigert. Dieses ist eine sehr belustigende Art von Lotterie, indem man leicht ein paar Pfund Sterling für einen großen Haufen Muscheln bezahlt, ohne eine einzige Perle darin zu finden, während mancher arme Soldat, welcher einen oder zwei Groschen für ein halbes Dutzend ausgibt, möglicher Weise eine Perle darin entdeckt, so werthvoll, daß er damit nicht nur seinen Abschied erkaufen, sondern auch den Rest seines Lebens sorgenfrei zubringen kann. In früheren Zeiten ließ die Regierung die Perlenmuscheln nicht versteigern, sondern in das Magazin bringen und dort durch besonders angestellte Leute öffnen; allein diese waren so schlau, daß sie trotz der genauesten Aufsicht Perlen verschluckten. Gegenwärtig werden die nicht verkauften Muscheln in die erwähnten Wasserbehälter gelegt, und haben sich ihre Schalen durch Fäulniß geöffnet, so fallen die Perlen heraus, das Wasser spült sie in die Rinnen, in welchen sie durch feine Gazewände aufgehalten und in großer Menge gesammelt werden. Ist die Zeit der Perlenfischerei zur Hälfte verstrichen, so beginnt die eigentliche Plage. Die durch die glühenden Sonnenstrahlen schnell in Fäulniß übergehenden Muscheln verbreiten im Magazin einen nicht zu beschreibenden pestilenzialischen Gestank, und dazu gesellen sich Fieber, Brechruhr und Dyssenterie, die steten Begleiter von Miasmen, Unreinlichkeit und Hitze. Der Wind verbreitet einen abscheulichen Geruch auf meilenweite Entfernungen, und die Luft ist in der Kaserne, welche absichtlich zwei Meilen weit vom Magazin entfernt liegt, besonders zur Nachtzeit kaum zu ertragen. Wollen sich keine Perlenmuscheln mehr finden, und ist man der beschwerlichen Fischerei müde, dann wird Aripo von seinen Bewohnern nach und nach verlassen und die Ufer werden wieder still und öde; nur die Truppen müssen so lange ausharren, bis die letzte Muschel im Magazin verfault ist. So endet

diese vielbewegte Scene, dieses wirre Getreibe, welches Gewinnsucht der Menschheit ihrer Eitelkeit willen ins Dasein ruft. Verklungen ist geschäftiger Händler buntes Feilschen und der neugierigen Menge lärmendes Getöse, verhallt ist das katarraktenähnliche Rauschen der auf- und abfahrenden Taucher; verschwunden sind alle die Handelsleute, Juweliere, Ringfasser, Schmuckhändler und übrigen Glücksritter, welche auf sichere Gewinnste in der großen Lotterie ihr Spiel wagten: an der öden verlassenen Küste brandet nach wie vor mit melancholischen Schlägen des Meeres Welle, verflogen in alle Winde sind das Stroh und die Lappen der flüchtig gebauten Hütten, heißer Flugsand bedeckt die Fußtritte der einst hier wogenden Menge."

Auf der gegenüberliegenden Küste sind die Perlenbänke, welche sich nordöstlich vom Kap Komorin an der Küste von Tinnevelly hinziehen, seit vielen Jahrhunderten ausgebeutet worden. Als die Messe von Tuticorin unter portugiesischer Herrschaft noch blühte, zogen 50 bis 60,000 Kaufleute dorthin. Allein man übernahm sich und erschöpfte die Bänke. Wir entlehnen die folgenden, die Geschichte der Perlenfischerei und die Naturgeschichte der Perlenmuschel ergänzenden Mittheilungen einem Aufsatze im Auslande aus dem Jahre 1865 nach ungenannten englischen Berichten. Im Jahre 1822 schöpfte die englische Verwaltung Indiens aus dem Ertrage der Station Tuticorin im Gebiete von Tinnevelly noch 13,000 Pfund Sterling; im Jahre 1830 gegen 10,000; nach letzterem Zeitpunkte fehlte die Perlenmuschel in den dortigen Gewässern mehrere Jahre gänzlich. Zwischen den Jahren 1830 und 1856 versuchte man vierzehn Mal eine genaue Untersuchung der Muschelbänke, und es zeigte sich keine hinreichende Anzahl Perlenmuscheln, daß deren Einsammlung sich hätte als lohnend erweisen können. Man schrieb dieses ungünstige Resultat verschiedenen Ursachen zu. Kapitän Robertson, der Oberbeamte von Tuticorin, fand den Hauptgrund dieser Erscheinung in der Erweiterung des Paumbenkanals, welche eine stärkere Strömung veranlaßt hätte, die die Mollusken verhindern, sich an den Bänken zu befestigen. Einen ferneren Nachtheil für die Vermehrung der Perlenmuscheln fand derselbe in dem Umstand, daß die Fischer, die in dortiger Gegend nach jenen großen Muscheln fahnden, die unter dem Namen „Chanks" als Signalhörner in den Götzentempeln dienen, an jenen Bänken ankern und mit den Ankern die Perlenmuscheln ablösen und tödten. Die getödteten Muscheln üben dann auf die noch lebenden einen nachtheiligen Einfluß, wodurch eine stete Verminderung derselben Platz greift.

Die eingeborenen Taucher suchen dagegen den Grund in dem häufigen Auftreten zweier anderer Muschelarten, einer Modiola, dort Surum genannt, und einer Avicula, welche sich unter den Perlenmuscheln niederlassen und nach der Ansicht jener Taucher diese vernichten. In den Jahren 1860 bis 1862 war der Ertrag der Perlenbänke ganz befriedigend, indem er sich auf 20,000 Pfund Sterling belief; 1863 fand man dagegen die Bänke wieder in einem Zustande, daß man von einer Einsammlung der Muscheln Umgang nahm. Von den 72 untersuchten Bänken waren nur 4 völlig frei von der bereits genannten Modiola-Art, welche sich bei 11 anderen Bänken in ziemlicher Menge angesiedelt hatte; 57 Bänke beherbergten gar keine Muscheln. Dieser unverhoffte Mangel an Perlenmuscheln gab Veranlassung zu den künstlichen Züchtungsversuchen des Kapitän Philipps, welche, so weit man bis jetzt beurtheilen kann, ganz befriedigende Resultate erwarten lassen.

Die Perlenbänke liegen ungefähr 9 englische Meilen von der Küste und erstrecken sich über ein Areal von 70 Meilen Länge, während die Meerestiefe über denselben 8 bis 10 Faden beträgt. Dabei sind sie starken Meeresströmungen ausgesetzt, durch welche Sand in die Felsspalten herein geführt wird und damit zugleich die jungen Muscheln auf oft große Strecken verschüttet werden. Die verwesenden Thiere schaden den lebenden an ihrem Gedeihen, während zugleich noch jene Modiolaspecies ihren verderblichen Einfluß ausübt. Es ist selbstverständlich, daß bei einer solchen Tiefe an den der freien See exponirten Stellen keine wirksame Abhülfe möglich ist, weshalb der Gedanke nahe lag, die junge Brut auf zugänglichen künstlichen Bänken so lange zu züchten, bis sie stark genug geworden, den bezeichneten nachtheiligen Einflüssen Widerstand zu leisten. Dabei wurde

man noch besonders zu den gemachten Versuchen durch die scheinbar günstigen, weiter unten darzulegenden Erfolge der Austernkultur an der englischen und französischen Küste ermuthigt, welche mit Wahrscheinlichkeit auch von der Züchtung der Perlenmuscheln an der Küste von Tinnevelly erwartet werden konnten.

Den wesentlichsten Umstand, der bei den Züchtungsversuchen in Betracht zu ziehen war, bildete der Unterschied zwischen der gewöhnlichen Auster, welche (wo sie nicht anwachsen) einfach mit der konvexen Seite der Schale auf dem Grunde liegen, während die Perlenmuschel sich mit Hülfe des Byssus an den Felsen anheftet. Diesen Byssus kann jedoch das Thier nach den Untersuchungen des Dr. Celaart auf Ceylon willkürlich und ohne Schaden abwerfen, um sich an anderen Stellen anzuheften, wenn der eingenommene Platz nicht mehr konvenirt. Auch gehört nach Dr. Celaart's Versuchen die Perlenmuschel mit zu den hartlebigsten Muscheln; sie lebt selbst in Brakwasser und an Stellen, welche so seicht sind, daß sie täglich drei Stunden lang der Sonne und atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt ist. Auch Kapitän Philipps hat sich von dieser, für die Züchtung der Muscheln sehr günstigen Zähigkeit überzeugt und seine Einrichtung in folgender Weise getroffen.

Der Hafen von Tuticorin wird gebildet von zwei langen Inseln, zwischen welchen und dem Festlande sich eine, drei englische Meilen lange und eine Meile breite Bank ungefähr 3 bis 7 Fuß unter der Oberfläche der See hinzieht. Dieselbe ist geschützt vor der Brandung, frei von Strömung und Zufluß von süßem Wasser. Diese Bank hat man nun lose mit Korallenstämmen umgeben, welche einen Rand bilden, der sich ungefähr 3 Fuß über die Hochwassermarke erhebt und so eine Art von Bassin bildet. In letzteres werden lebende Korallen gebracht, welche in einigen Jahren ein festes Riff bilden werden, welches dann geeignet ist, als Unterlage für die zu züchtenden jungen Muscheln zu dienen. Dieses Bassin ist dann ferner in drei Abtheilungen zu theilen, von welchen eine bestimmt ist, die älteren Muscheln aufzunehmen, die beiden anderen die junge Brut. Ist die für die erstere der Abtheilungen bestimmte Menge von gesunden Muscheln eingelegt, so müssen sie sorgfältig überwacht werden, bis die Befruchtung stattgefunden und die Entwicklung der jungen Muscheln Platz gegriffen hat. Man entfernt nun die letzteren, die man in die für sie bestimmten Abtheilungen bringt, wo sie dann bleiben, bis sie hinreichend erstarkt sind, um in die offene See versetzt werden zu können. Diese letztere Operation ist aus dem Grunde nothwendig, weil es unmöglich wäre, einen so großen Raum herzustellen, als er für eine hinreichende Menge von Perlenmuscheln nöthig wäre; außerdem soll auch die Qualität von der Tiefe und Klarheit des Meeres abhängen. Diese Procedur, immerwährend fortgesetzt, sichert eine reichliche Bevölkerung der Perlenmuschelbänke mit starken Thieren, was schon daraus hervorgeht, das eine sechsjährige Muschel oft 12 Millionen (?) Eier enthält. Da die Anzahl der 1861 im Ganzen gefischten Perlmuscheln 15,874,800 Stück betrug, so dürfen jährlich schon beträchtliche Mengen der jungen Muscheln zu Grunde gehen, ohne daß die Bestockung der Perlbänke leiden würde, während zugleich der Ertrag der jährlichen Fischerei gesichert wäre. In wie weit dieses schöne Projekt seit 1865 ausgeführt worden und gedeihlich fortgeschritten ist, haben wir bis heute, Sommer 1868, nicht in Erfahrung bringen können.

Als ich im Mai und Juni 1850 im Bergen-Fjord mit dem Schleppnetz sammelte, wußte ich noch nicht, daß es nestbauende Muscheln gäbe. Da erbeutete ich eines Tages einen, etwa 5 Zoll im Durchmesser habenden und äußerlich sehr ungehobelt aussehenden Klumpen, der aus lauter Steinchen und Muschelfragmenten bestand und, wie sich auf den ersten Blick ergab, durch ein Gewirr gelblicher und brauner Fäden zusammengehalten wurde. „Ein Muschelnest!“ riefen meine Ruderer, und richtig, wie ich den Ballen umdrehte, glänzte mir aus einer ziemlich engen Spalte die weiße Schale der Feilenmuschel (Lima hians) entgegen. Ich spülte das Thier aus seinem Neste heraus und konnte mich vorerst, nachdem ich es in ein weites Glasgefäß gethan, nicht satt

sehen an der Pracht seines Mantelbesatzes und der Lebhaftigkeit seiner Bewegungen. Das längliche gleichschalige Gehäus ist von reinstem Weiß, klafft an beiden Enden, besonders aber vorn, und läßt eine Menge orangefarbener Fransen des Mantelrandes hervortreten, welche, wenn das Thier sonst ruhig ist, die verschiedensten wurmartigen Bewegungen machen, wenn es aber auf seine höchst sonderbare Weise schwimmt, wie ein feuriger Schweif nachgezogen werden. Kaum nämlich hat man di Muschel frei ins Wasser gesetzt, so öffnet sie und klappt die Schale mit großer Heftigkeit zu und schwimmt nun stoßweiße nach allen Richtungen. Dabei sind einzelne der schönen Fransen abgerissen, scheinen aber dadurch erst recht lebendig geworden zu sein, indem sie am Boden des Gefäßes ihre Krümmungen, wie Regenwürmer, auf eigne Faust fortsetzen. Das kann, wenn man das Wasser frisch erhält, ein paar Stunden dauern. Bleibt das Thier im Neste, so läßt es den dichten Fransenbüschel, der von dem nach innen gekehrten Rande des fast vollständig gespaltenen Mantels abgeht, aus der Nestöffnung heraus spielen, so daß von der Schale nichts zu sehen ist. Offenbar dienen sie, da sie mit lebhaft agirenden Wimpern bedeckt sind, zur Herbeischaffung der kleinen mikroskopischen Beute und des Athemwassers. Daß diese lebhafte Muschel in einem Neste wohnt, welches sie offenbar nicht verläßt, ist eine vor der Hand etwas ungereimte Thatsache.

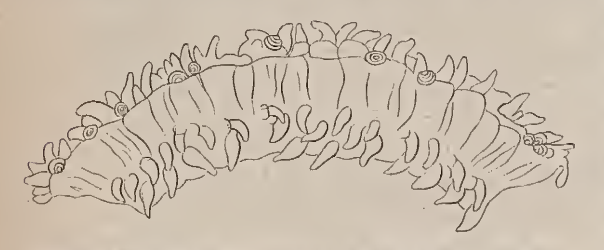


Nest der Feilenmuschel (Lima hians). Nat. Größe.

Betrachten wir nun das Nest etwas näher. Das Thier befestigt eine Menge ihm gerade zunächst liegender Gegenstände durch Byssusfäden einer gröberen Sorte an einander. Wie gesagt, waren die Nester, welche ich in Norwegen sah, fast nur aus kleineren leichten Steinchen und Muschelstückchen zusammengefügt; das abgebildete, welches Lacaze-Duthiers an einer seichten Stelle im Hafen von Mahon fand, vereinigt in buntester Auswahl Holz, Steine, Korallen, Schneckenhäuser u. s. w. und hat dadurch ein viel ungeschickteres Aeußere bekommen, als ich gesehen. Man hat zwar die Lima noch nicht beim Nestbau beobachtet, allein da man bei der Mießmuschel sich leicht davon überzeugen kann, daß das Thier beliebig die Bartfäden abzureißen vermag, so wird man auch der Feilenmuschel dieses Vermögen zuschreiben müssen. Nachdem sie nun die groben Außenwände des Hauses zusammengestrickt und die Bausteine durch Hunderte von Fäden verknüpft hat, tapeziert sie es inwendig mit einem feineren Gewebe aus, und es gleicht auch in dieser Beziehung dem feinsten und bequemsten, von außen wenig einladenden Vogelneste. So bildet es für die durch ihr klaffendes Gehäus wenig geschützte Muschel eine gute Festung, welche auch die gierigsten Raubfische zu verschlingen Anstand nehmen werden. Nach

der Art, wie mir wiederholt in Norwegen in ziemlichen Tiefen von 20 bis 30 Faden die Limen ins Schleppnetz geriethen, muß ich annehmen, daß sie auf tieferem Meeresgrunde, wo sie nicht durch Wellen und Strömungen gestört werden, sich nicht erst unter größeren Steinen den Platz für ihr Nest aussuchen. Diejenigen, welche der oben genannte französische Zoolog in Mahon sammelte, befanden sich alle im seichten Wasser und durch große Steine geschützt. Getrocknet werden die die Materialien verbindenden Fäden sehr brüchig, daher die Nester, obgleich durchaus nicht selten, sich doch nicht zur Aufbewahrung in Naturaliensammlungen eignen.

Den Mittelpunkt der Familie, welcher Lima beigezählt wird, der Kammmuscheln, bildet die Gattung Kammmuschel, Pecten, dem Leser vielleicht schon nach ihrer Schale bekannt, die von den größeren Arten als Schüssel für feines Ragout (ragout fin en cocquilles) gebraucht wird, und welche auch, um einen ästhetischeren Anknüpfungspunkt zu nennen, Hut und Kleid der aus dem Morgenlande heimkehrenden Pilger zu schmücken pflegte. Das Gehäus ist also frei und regelmäßig, bei vielen Arten ungleichschalig, indem die eine Hälfte vertiefter, schüsselförmig ist und die andre darauf als ein flacher Deckel paßt. Auffallend sind auch die Ohren jederseits neben dem Wirbel, von welchen aus meist Rippen nach den Rändern ausstrahlen. Das Thier hat die Mantellappen vollkommen frei, am Rande verdickt und mit mehreren Reihen fleischiger Tentakeln besetzt, zwischen ihnen zahlreiche Augen. Wir erwähnen hier die Gesichtswerkzeuge einer Muschel zum ersten Male, und allerdings sind sie bei Pecten durch ihr diamant- und smaragdartiges Leuchten am auffallendsten, obschon viele andre Sippen (von den früher genannten z. B. Tridacna, die Mießmuschel, Herzmuschel) damit versehen sind. Weder die Arten, noch die Individuen, noch auch die Mantelhälften verhalten sich in Bezug auf Zahl und Lage dieser Augen gleich. Sie stehen in der Nähe des Schlosses, und zumal hinter demselben am dichtesten und sind an dem konvexen Mantellappen, das ist dem unteren, weniger zahlreich als an dem flachen. Sie erreichen bei den größeren Arten einen Durchmesser von ½ Linie; zwischen diesen liegen kleinere, kaum halb so große, aber alle zeigen den wundervollen Glanz, hervorgerufen durch eine besondere Beschaffenheit der Regenbogenhaut, durch welche die Lichtstrahlen zurückgeworfen werden. Ueberhaupt erstaunt man über die Vollkommenheit dieser Augen, welche trotz ihrer auch im höchsten Grade befremdenden Lage die optischen Einrichtungen haben, daß gute Bilder von der die Muschel umgebenden Außenwelt erzeugt und vermittelst des Nervenapparates auch zu ihrem dämmernden Muschelbewußtsein werden. In jedem Falle aber kann die Muschel vermittelst derselben nicht in die Ferne sehen, sondern sie thun ihr den Dienst, die wir uns durch feine kleine Linsen verschaffen; es sind Gesichtsorgane für die nächste Nähe, unmittelbare Wächter und Bewacher der Schalen und Mantelränder. Es wäre daher ganz gefehlt, wollte man das Sehvermögen der Kammmuscheln mit ihrer ausgezeichneten Fähigkeit zu springen und zu schwimmen in Verbindung bringen. Man hat dieselbe vielfach beobachtet und sie verfahren dabei, wie die Limen, daß sie vermittelst des starken Schließmuskels die durch das Ligament geöffneten Schalen hastig zuklappen. Ein englischer Beobachter sagt, daß er in einem von der Ebbe zurückgelassenen Wassertümpel die Jugend von Pecten opercularis ganz munter umherhüpfen sah. Ihre Bewegung war reißend und schnell und zickzackartig, sehr ähnlich der der Enten, welche auf einem Teiche während eines Sonnenblickes vor dem Regen spielend sich vergnügen. Sie schienen durch plötzliches Oeffnen und Schließen ihrer Klappen das Vermögen zu haben, wie ein Pfeil durch das Wasser zu fliegen. Ein Sprung entführte sie mehrere Ellen weit, und mit einem zweiten waren sie plötzlich wieder


Stück vom Mantelrande der Kammmuschel mit Tastern und Augen.

nach einer anderen Richtung auf und davon. Ueber die Erwachsenen wird die Vermuthung ausgesprochen, daß auch sie sich auf ähnliche Weise belustigen mögen, aber ungesehen spielen und in der Tiefe ihre Kreuz- und Quersprünge ausführen.

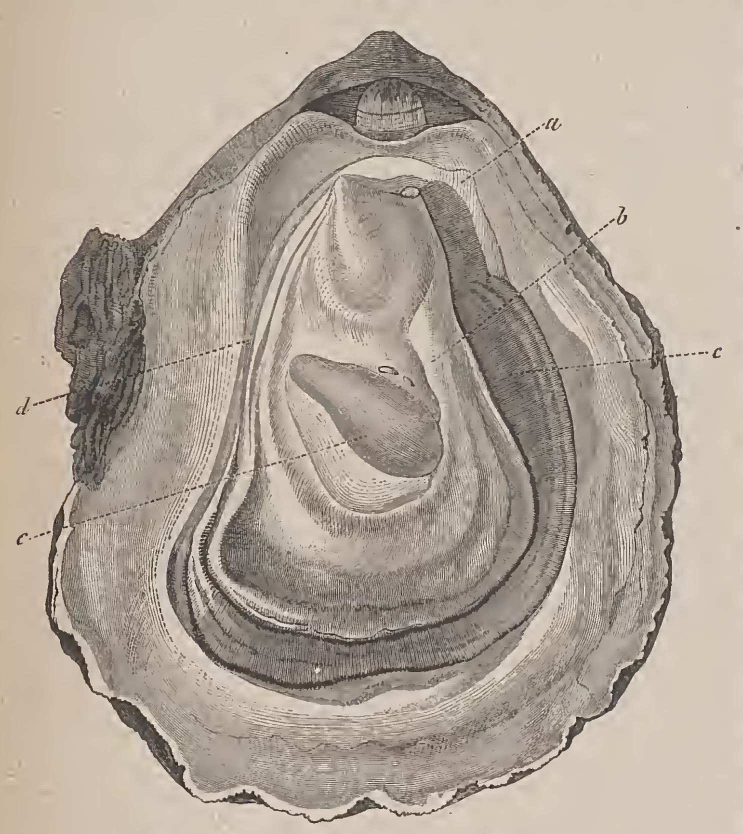
Wie wenig daran zu denken, daß solche Bewegungen auf Grund des Sehvermögens stattfinden, lehrt auch das Vorhandensein der Augen bei der den Kammmuscheln ganz nahe verwandten Sippe Spondylus, Klappmuschel. Diese nämlich wächst mit der tieferen Schale fest. Charakterisirt wird sie auch durch die langen Stacheln auf den Rippen. Da diese Anhängsel zum Ansammeln von Algen und Schlamm Veranlassung geben, so sind diese Muscheln gewöhnlich bis zur Unkenntlichkeit mit einem schmutzigen Ueberzuge bedeckt, unter welchem erst nach langem Reinigen das wahre schöne Gesicht zum Vorschein kommt. Die im Mittelmeer häufige, aber ziemlich tief sitzende Lazarusklappe, Spondylus gaederopus, hat eine purpurfarbige Oberschale.

Nächst der See-Perlenmuschel hat kein anderes Muschelthier eine solche national-ökonomische Bedeutung, setzt so viele Hände in Bewegung und bringt solche Summen in Umlauf, als die Auster, Ostrea. Es giebt Austern in allen Meeren, alle folgenden näheren Mittheilungen werden sich aber nur auf die gemeine Auster, Ostrea edulis, der europäischen Küsten beziehen. Wer je der Auster seine Aufmerksamkeit geschenkt wird mehrere bezeichnende Eigenschaften des Gehäuses bemerkt haben. Die Schalen sind unregelmäßig und ungleich, indem, wie bei Pecten und Spondylus die eine dicker und mehr vertieft ist und die andere wie ein bloßer Deckel dazu erscheint. Zu so vielen anderen äußerlich schön geglätteten Schalen bilden sie durch ihre unregelmäßig blättrige Struktur und schilferige Oberfläche einen rechten Gegensatz; auch ist ihr Inneres sehr unregelmäßig, indem sich mit Wasser gefüllte Räume finden und überhaupt die ganze Schalensubstanz poröser, durchdringbarer ist, als bei den meisten Muscheln. Hiermit hängt wohl die Eigenschaft der Auster zusammen, mit ihrer dickeren Schale leicht an den verschiedensten Gegenständen anzuwachsen, indem dieses Anwachsen nicht vom Rande, sondern von der Fläche aus geschieht und nur so erklärt werden kann, daß die Schale vermittelst einer sie durchdringenden und mit dem Kalk sich innig mischenden, vom Thiere ausgeschiedenen Substanz an die Unterlage angeleimt und angekittet wird. In dem Maße, als die Muschel wächst, schwitzt im Umkreise des angekittelen Schalenstückes neue Klebmaterie aus. Auch die Schloßgegend hat mehrer bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Die anfangs gleichen Wirbel werden mit dem zunehmenden Alter sehr ungleich, indem derjenige der oberen Schale in der Entwicklung zurückbleibt. Zähne sind gar nicht vorhanden und das Ligament ist, wie bei manchen anderen Muscheln ein inneres; es liegt nach innen vom Rande in zwei Gruben der Schalen, von denen gleichfalls nur die untere erheblich wächst. Das Klaffen ist dadurch möglich, daß die Spitze des Deckels über den Unterrand der gegenüberliegenden Grube als seiner Drehlinie hinweg in jene hineingezogen wird.

Das Oeffnen der Auster, um sie zur Tafel zu bringen, geschieht bekanntlich mittelst eines zwischen die Schalen eingebrachten Spatels, den man längs der inneren glatten Deckelfläche bis zum Schließmuskel (e) vorschiebt, um diesen abzulösen. Sobald er durchschnitten, klafft das Gehäus, und es macht keine besondere Schwierigkeit, das Ligament abzureißen.

Wir haben nun das Austerthier in seiner selbstgefertigten Schüssel liegen und wissen, wenn wir nicht schon an zweimuskeligen Muscheln gut orientirt sind, anfangs uns nur sehr schwer zurecht zu finden. Indessen, da der Mantel (b) ganz gespalten ist und nur am Rücken (d) die beiden Blätter in einander übergehen, so ist damit für die Erkenntniß von unten und oben, vorn und hinten ein Anfang gemacht, und wir entdecken beim Zurückschlagen des vorderen Zipfels (a) den tief verborgenen Mund. Der empfindliche und zusammenziehbare Mantel wird gewöhnlich so weit zurückgezogen, daß unter ihm die Kiemenblätter (c) hervortreten. Eine wesentliche Abweichung der Auster von den anderen Muscheln besteht in der gänzlichen Verkümmerung des

Fußes, welche eintritt, sobald die jungen Thiere sich festgesetzt haben. Damit steht im Zusammenhange, daß auch der oben an den Fuß sich anschließende Körpertheil, den man den Rumpf nennen könnte, nicht so, wie gewöhnlich zur Entwicklung gelangt. Dieß betrifft vornehmlich die Fortpflanzungsdrüse. Ostrea gehört mit Cyclas und allen Pecten-Arten (mit Ausnahme des Pecten varius unserer Küsten) zu den wenigen hermaphroditischen Muscheln. Der im Thierreich sonst so stark ausgeprägte Gegensatz der Geschlechter und der tief innerlichen physiologischen Geschlechtsthätigkeit ist bei ihr, wie bei manchen Schnecken, in dem Maße unentwickelt, daß die die Drüse zusammensetzenden, Eier- und Samenfädchen-erzeugenden Blindsäckchen ganz durch einander liegen und sogar ein und dasselbe Drüsensäckchen halb männlich und halb weiblich sein kann. Es scheint jedoch, daß bei manchen Individuen das eine oder das andere Geschlecht bis zu einer fast gänzlichen Unterdrückung des andern vorwalten kann, ein Fingerzeig, wie in der Natur die Trennung der Geschlechter nicht geschaffen wurde, sondern der natürlichen Züchtung und Varietätenbildung überlassen blieb. Die Zahl der von einer Auster jährlich producirten Eier ist eine enorme, wenn wir uns auch nur mit einer der niedrigsten Berechnungen begnügen. Leeuwenhoeck meinte, daß eine alte Auster 10 Millionen Junge enthalte, ein anderer Gewährsmann, der berühmte Neapolitaner Poli veranschlagt sie nur auf 1,200,000, eine Nachkommenschaft, hinreichend, um ausgewachsen 12,000 Fässer zu füllen. Die Entwicklung, über deren Einzelheiten wir auffallender Weise noch keine genaueren Nachweise besitzen, geschieht innerhalb der Mantelhöhle des alten Thieres, welche die Jungen erst dann verlassen, wenn ihre Schale soweit ausgebildet ist, daß sie sogleich sich ankitten können. Schon nach einigen Monaten sollen sie wieder fortpflanzungsfähig sein, aber erst nach einigen Jahren erreichen sie die nach ihren Standorten und der Race sehr verschiedene volle Größe. Man wird nämlich nicht fehl greifen, wenn man alle an den europäischen Küsten lebenden Austern als eine einzige Art ansieht, mögen sie nun auf Felsen oder auf lockeren Bänken angesiedelt sein, groß oder klein, dickschalig oder dünnschalig, mehr oder weniger blätterig. Die Anatomie der Thiere weist keine einzige, irgendwie berücksichtigungswerthe Verschiedenheit nach und die angedeuteten Abweichungen sind vollständig aus den verschiedenen Graden des Kalk- und Salzgehaltes der Meere, überhaupt aus den lokalen Einflüssen abzuleiten.



Auster, geöffnet durch Hinwegnahme der Deckelschale.

Wir haben nun diese Verhältnisse, das Vorkommen der Auster und ihre geographische Verbreitung an den europäischen Küsten näher ins Auge zu fassen. Es ist nicht gut möglich, die künstlich angelegten Bänke und Zuchten dabei gänzlich unberücksichtigt zu lassen, obgleich wir erst weiter unten über die in neuerer Zeit so großen Rumor machende Austernpflege specieller berichten wollen. Gehen wir vom adriatischen Meere aus, in welchem die Auster überall wenigstens vereinzelt, an verschiedenen Stellen massenhaft, das heißt in Bänken lebt. Es ist kein Zweifel, daß das letztere Verhältniß das natürlichere ist, obschon man von den vereinzelt angesiedelten Austern durchaus nicht das Gegentheil sagen kann. Im äußersten, sehr flachen Winkel der Bucht von Muggia in Triest siedeln sich die Austern auf den in den Schlamm gesteckten Pfählen an, wogegen sie auf dem sehr weichen Schlammgrunde dieser, bei den Zoologen hoch in Ehren stehenden Bai nicht fortkommen. Seit Jahrhunderten auch hegt man sie in den Kanälen und Bassins des Arsenals in Venedig. Wir sehen das Thier also auf der östlichen und der westlichen Seite des großen Golfs von Venedig unter sehr verschiedenen Bedingungen gedeihen, dort, bei Muggia, in einem durch keinerlei oder nicht nennenswerthen Zufluß von süßem Wasser gemischten Salzwasser, hier in der Lagune. Man darf jedoch nicht glauben, daß das Arsenalwasser, in welchem die Austern ohne besondere Pflege ihr ganzes Leben zubringen, sehr brakisch sei; es steht in so naher Verbindung mit dem offenen Meere durch die großen Mündungen des Lido, daß in Folge der regelmäßig eindringenden Fluth sein Salzgehalt nicht sehr herabgedrückt werden dürfte. Sehr schöne große Austern habe ich im Becken von Sebenico von felsigem Grunde aus ungefähr 15 Faden Tiefe mit dem Schleppnetz aufgezogen, jedoch nicht so nahe der Kerka, daß eine merkliche Versüßung des Wassers eingetreten wäre. Die Lage dieser kleinen, von den dortigen Fischern nur gelegentlich ausgebeuteten Bank ist aber in so fern lehrreich, als auch sie zeigt, daß entweder Fluthströmungen oder, wie es dort der Fall ist, unterseeische Strömungen, welche dem hülflosen Thiere Nahrung zuführen, zuträglich sind. Aus einer Vergleichung der Triester und dieser Lokalität geht auch schon hervor, daß die Auster bei sehr verschiedenen Wohntiefen, und zwar etwa von der mittleren Strandmarke an bis 15 Faden, in anderen Fällen bis 20 Faden und noch tiefer ihre volle Lebensthätigkeit entfalten kann, ein physiologischer Zug, der für die praktische Austernzucht von der allergrößten Bedeutung ist. Weiter unten finden sich auf der italienischen Seite schon im Alterthum berühmte Austernlager in der Nähe von Brindisi (Brundusium) und im Golf von Tarent. Ich finde keine Nachrichten über die Beschaffenheit derselben; nach einem flüchtigen Besuch des Hafens von Brindisi und seiner Umgebungen will es mir scheinen, als mangle dort der Felsengrund und müßten die Austernansiedelungen auf loserem Boden statthaben. Von da zieht sich die Auster durch den ganzen östlichen Theil des Mittelmeeres, ohne sich, wie es scheint, massenhaft anzusammeln; sie ist auch ins schwarze Meer eingedrungen und da und dort einzeln an der Südküste der Krim angesiedelt, ein Beweis ihrer großen Akkommodationsfähigkeit.

Das alte künstliche Austernetablissement bei Bajä, den Luciner See, besuchen wir später, halten uns auch nicht weiter im westlichen Mittelmeer auf und gehen gleich ins Gebiet der Nordsee und des atlantischen Meeres. Sowohl an den französischen, wie an den britischen Küsten finden sich zahlreiche natürliche Austernbänke und an der norwegischen Küste reicht die Auster bis zum 65. Grade hinauf. Sie kommt im südlichen Norwegen an manchen Strecken in solchen Mengen vor, daß sie mit Brot und Butter als selbstverständlicher Nachtisch à discretion aufgetragen wird. Als ich nach einer Seefahrt von den Faaröern nach dem an der norwegischen Südküste gelegenen Städtchen Kragerö im dortigen Gasthaus meine erste Mahlzeit hielt, machte ich diese angenehme gastronomische Entdeckung.

Zu einem sehr verbreiteten Mißverständniß hat der Ausdruck „Holsteinische" oder „Flensburger" Austern Veranlassung gegeben. Diese Namen führen die Austern, welche vorzugsweise in Norddeutschland bis Leipzig, Magdeburg und Berlin und weiter südlich, ferner längs der ganzen

Ostseeküste bis Petersburg versandt und verzehrt werden und deren Heimath man gewöhnlich an die holsteinische Ostseeküste verlegt. In der ganzen Ostsee lebt jetzt — früher war es anders, wie wir sehen werden — keine Auster. Die sogenannten Flensburger Austern stammen alle von der Westküste, der Strecke von Husum bis Tondern gegenüber zwischen den Inseln Sylt, Föhr u. s. w., wo tiefe Wasserrinnen den flachen Meeresboden durchziehen. Während der Ebbe werden meilenweite Strecken des Bodens bloßgelegt, während der Fluth ragen nur jene Inseln hervor. Man nennt dieses Gebiet die Watten. Von der Beschaffenheit des Bodens kann sich auch derjenige eine Vorstellung machen, der nicht selbst diese Watten, sondern nur von Bremen aus die westliche Küstenstrecke mit den Inseln Wangerooge bis Norderney besucht hat. Der Boden ist stellenweise tief sandig, stellenweise aber besteht er aus einem feinen klebrigen Schlick, der von dem gehenden und kommenden Wasser mit vielen unregelmäßigen Furchen und natürlichen Gräbern durchrissen wird, welche man durch Menschenhände hat leicht verbreitern und vertiefen und zu wirklichen Kanälen hat umgestalten können. Es ist klar, daß wenn an den Wänden und auf dem Boden dieser Einrisse die Austern einmal Posto gefaßt und sich auch mit einander verkittet haben, diese „Bänke" eine nicht geringe Haltbarkeit haben müssen, zumal der Anprall der Wogen durch die davor liegenden Inseln gebrochen wird. Der ewige regelmäßige Ab- und Zufluß des Wassers führt ebenso ununterbrochen den Austern ihre Nahrung zu.

Von hohem Interesse ist die erst vor kurzem geschehene natürliche Ansiedlung der Auster im Liimfjord. In einer der wichtigsten Untersuchungen über die Lebensbedingungen dieses Thieres, die wir dem Altmeister der deutschen Naturwissenschaft, E. von Bär, verdanken, heißt es darüber: „Der Liimfjord ist bekanntlich das lang gewundene, in seiner westlichen Hälfte vielfach getheilte und in Buchten auslaufende Gewässer, das den nördlichen Theil von Jütland in seiner ganzen Breite durchzieht, und im Westen nur durch einen schmalen Uferwall von der Nordsee getrennt ist oder vielmehr getrennt war. Im Jahre 1825 wurde nämlich der erwähnte Uferwall durchbrochen und dieser Durchbruch hat sich erhalten. Er ist auf den neueren Karten unter dem Namen des Agger-Kanals sichtbar. Schon früher, z. B. in den Jahren 1720 und 1760 hatten sich Durchbrüche gebildet, aber bald wieder geschlossen. Vor dem neuen und bleibenden Durchbruch hat das Wasser im Liimfjord, wenigstens im westlichen Abschnitte desselben für süßes Wasser gegolten; über den östlichsten Theil sagt der Etatsrath Eschricht (— der berühmte Kopenhagner Physiolog, welcher das Projekt, im Liimfjord Austerbänke anzulegen, zu prüfen hatte —) nichts, doch läßt sich vermuthen, daß bei der offenen Verbindung mit dem Kattegat hier schon früher brakisches Wasser war. Durch die neue Kommunikation mit der Nordsee und den Wechsel von Fluth und Ebbe in derselben, die zweimal täglich Seewasser eintreiben und eben so oft das im Fjord diluirte Seewasser wieder abfließen läßt, ist der Liimfjord jetzt ein Salzwasserbecken geworden. Es sind Seefische und Austern eingewandert. Austern hat man zuerst im Jahre 1851 bemerkt, und zwar im Saling Sund, im westlichen Dritttheil des Liimfjord in großer Menge und schon völlig ausgewachsen. Ihre Einwanderung als schwimmende Brut muß also schon viel früher erfolgt sein. Professor Eschricht vermuthet, daß sie zuerst im westlichen Abschnitte, Nissum-Bredning, sich angesiedelt hatten, und daß von diesem aus, nachdem sie ausgewachsen waren, neue Brut sich weiter verbreitet hat. Jetzt finden sie sich in vielen Seitenbuchten und Kanälen der westlichen Hälfte fast überall, wo der Boden für das Gedeihen der Auster passend ist. Auch im östlichen Abschnitte des Liimfjord, bei Aalborg, hat man Austern bemerkt, jedoch nur ganz junge. Man sieht also ganz deutlich, daß sie allmälig sich mehr nach Osten verbreiten. In der westlichen Hälfte des Liimfjord sind sie schon in solcher Menge, daß sie zu Hunderttausenden gefangen werden. Wann sie zuerst einwanderten, läßt sich jetzt nicht bestimmt angeben, da man sie längere Zeit nicht bemerkt hatte. Indessen, da die im Salinger-Sund bemerkten wenigstens fünf Jahre alt waren, und diese nicht die ersten Einwanderer sein konnten, sondern wenigstens die zweite, vielleicht die dritte Generation der Eingewanderten waren, so sieht man, daß bald

nach der Eröffnung des Agger-Kanals und nachdem das Wasser den nöthigen Salzgehalt gewonnen hatte, auch Austern hierher sich verbreiteten". Der große Petersburger Naturforscher giebt diese Mittheilung in einem Gutachten über ein neuerliches Projekt, in der Ostsee, und zwar auf russischem Seegrunde, Austern zu züchten, und es kam ihm darauf an, zu zeigen, wie weit durch die natürlichen Verhältnisse der Austern das Heimischwerden in der Ostsee gestattet sei. Wir folgen also ihm noch weiter. „Auf der Westküste von Jütland kommen allerdings auch Austern vor, aber nicht in reichen Bänken, wie es scheint. Dagegen finden sich an der Ostseite der schmalen Halbinsel oder Landzunge Skagen wieder ausgedehnte Bänke, von der äußersten Spitze dieser Landzunge bis Hirtsholm in drei Gruppen oder Hauptbänke getheilt. Die letzten regelmäßig ausgebeuteten Bänke sind an der Insel Läſsoe und sollen sich von dieser Insel gegen die Insel Anholt hinziehen, ohne, wie es scheint, diese Insel zu erreichen. Weiter nach Süden findet man allerdings auch noch Austern, allein sie sind mehr vereinzelt und, wie es scheint, von schlechterer Qualität." Schon in den Belten finden sich die Bedingungen für die Verbreitung der Austern nicht mehr, noch weniger in der Ostsee.

Der Hauptgrund, warum die Auster nicht mehr in der Ostsee fortkommt, liegt offenbar an dem zu geringen Salzgehalte dieses wenigstens in seinen nördlichen und östlichen Theilen schon fast zu einem süßen Binnensee gewordenen Gewässers. „Die Ostsee", sagt C. E. von Bär in seinem Gutachten weiter, „steht durch drei Meerengen mit dem Kattegat in Verbindung, von denen besonders die mittlere, der große Belt, weit genug geöffnet ist. Da die Auster hermaphroditisch ist, jedes Individuum also zeugungsfähig wird und eine sehr große Menge Eier hervorbringt, bis zu einer Million und mehr, aus denen die ausgekrochenen Embryonen, durch den Wellenschlag verbreitet, sich ansetzen und gedeihen, wo sie passende Verhältnisse finden, so muß wohl ein Hinderniß bestehen, welches die Verbreitung bis in die Ostsee nicht erlaubt hat. Es ist jetzt sogar der südliche Theil des Kattegat ohne Austern, wenigstens ohne brauchbare; in der nördlichen Hälfte des Kattegat sind sie schon besser, und diese Bänke werden ausgebeutet. Jenseits der Spitze Skagen, wo das Verbindungsglied des Kattegat mit der Nordsee, nämlich das Skagerak beginnt, sind sie noch besser, im nördlichen Theile von Bohuslän, der an das Skagerak stößt, sollen die Austern schon sehr gut sein. Besser und größer aber doch als an der Südküste Norwegens sind sie an der Westküste dieses Landes und Schleswigs, sowie überhaupt in der ganzen Nordsee. Da in umgekehrter Ordnung der Salzgehalt des Seewassers von der Nordsee durch das Skagerak in das Kattegat und innerhalb des letzteren von Norden nach Süden abnimmt, noch mehr in der Ostsee und zwar um so mehr, je mehr man von den drei Ausmündungen dieses Wasserbeckens sich entfernt, so daß die letzten Enden des finnischen wie des bottnischen Meerbusens völlig trinkbares Wasser enthalten, so springt in die Augen, daß mit Abnahme des Salzgehaltes die Austern verkümmern und deshalb ganz aufhören, bevor sie die Kommunikationsmeerengen erreichen." Da nun unterhalb Anholt gegen die Belte zu der Salzgehalt so weit herabsinkt, wie an der Südküste der Krim, wo, wie oben erwähnt wurde, die Auster verkümmert, so ist das Minimum von Salzgehalt, welches die Auster zu ihrer Existenz bedarf, etwa 17 per mille. Am fettesten und schmackhaftesten wird sie bei 30 bis 20 per mille, daher sich, abgesehen von den mittelmeerischen „auch an den Küsten des atlantischen Meeres und der Nordsee die beliebtesten Austern an Stellen finden, wo der Salzgehalt des Meeres entweder durch einen größeren Fluß, der ins offene Meer geht, oder durch kleinere Flüsse, die sich in eine Bucht ergießen, gemildert wird, so die Austern von Havre, im Cancale-Busen, bei der Insel Ré, bei Rochelle, an den Küsten der Grafschaft Kent, im Bereich des Themse-Wassers, bei Colchester, Ostende. Daß in dem gemilderten Wasser die Austern selbst sich besser befinden, soll damit nicht behauptet werden. Die Austern an der Westküste von Norwegen, wo so wenig Zufluß von süßem Wasser ist, werden als besonders groß beschrieben, finden also sehr gutes Gedeihen, aber sie müssen keinen Ruf bei den Gastronomen erhalten haben, da sie im Großhandel keine Rolle spielen. Die späteren

Römer, die der Gastronomie so sehr huldigten, daß eine Mißachtung derselben als Mangel an Urbanität galt, holten sich die Austern aus den verschiedensten Weltgegenden und setzten sie in die Lucrinische Bucht, die damals wohl weniger ausgefüllt war, als jetzt, oder in andere künstlich ausgegrabene Behälter, deren es in der späteren Zeit viele gab. An und für sich aber galten die britannischen Austern für sehr gut. Plinius erklärte aber die Circaeischen für die besten. Andere aber scheinen sie von anderen Gegenden vorgezogen zu haben und Juvenal versichert, daß ein Feinschmecker auf den ersten Biß erkennen konnte, von wo die Austern kamen. Lassen wir die vielen Aeußerungen der Alten über die Feinschmeckerei und Schlemmerei in Bezug auf die Austern ganz bei Seite, so bleibt immer beachtenswerth, daß Plinius, der sich auf solche Dinge verstand, die Austern aus der offenen See für klein und schlecht erklärt und für gute Austern den Zufluß von süßem Wasser für nöthig hält".

Wir sind aus der Naturgeschichte der Auster schon in das Austern-Essen, Pflege und Zucht der Austern hineingekommen, ein Kapitel, worüber gerade im letzten Jahrzehnt so unendlich viel sowohl in wissenschaftlichen als in populären Werken und Zeitschriften geschrieben ist. König Jakob von England soll oft, wenn er sich die Austern gut schmecken ließ, gesagt haben, es müsse ein muthiger Mann gewesen sein, der zuerst eine Auster gegessen habe. Keineswegs. Zu den Austern und vielen anderen auch nicht appetitlicher aussehenden Meerfrüchten griff der Mensch, als er kaum schon diesen Namen verdiente, und das Aussehen des Eßbaren ihm gewiß den geringsten Kummer machte. Den Beweis, daß schon vor Jahrtausenden die Auster ein wichtiges Nahrungsmittel eines die Küsten bewohnenden Theiles der Ureinwohner Europas gebildet, liefern die sogenannten „Küchenreste", welche in ungeheuern Anhäufungen längs der Ostküste Jütlands und an den dänischen Inseln bis zu den Eingängen der Ostsee hin von den dänischen Gelehrten und mit großem Scharfsinn untersucht worden sind. Sie geben zugleich, beiläufig gesagt, einen der sichersten Belege dafür, daß wenigstens der ganze südliche Theil des Kattegatt, in welchem die Auster jetzt wegen des geringen Salzgehaltes nicht mehr fortkommt, damals, als dem Gedeihen der Auster sehr zuträglich, viel salzreicher gewesen sein muß, ein Umstand, der mit anderen zu höchst interessanten Schlüssen über die damalige Gestaltung Schwedens und vielleicht auch Finnlands geleitet hat. Ich kenne keine bessere Skizze über den einstigen Austernverbrauch und die Austernzucht, als welche E. von Bär in der obigen Abhandlung gegeben und da dieselbe in einer nur wenig Lesern zugänglichen Zeitschrift enthalten, nehmen wir sie auf. „Die Versuche, die man neuerlich in Frankreich gemacht hat, erschöpfte Austernbänke zu reinigen, oder in anderen Gegenden den Austern bessere Ansatzpunkte zu verschaffen, scheinen Vielen den Eindruck gemacht zu haben, als ob die Austernpflege — so wollen wir überhaupt die Sorge für das Gedeihen der Austern benennen — eine neue Kunst wäre, und eine weitere Ausbildung der Methode der künstlichen Befruchtung der Fische. Es ist daher wohl nicht überflüssig, mit einigen Worten zu bemerken, daß die gewöhnliche Austern-Zucht oder Austern-Pflege ungemein alt ist, sehr allgemein angewendet wurde und noch wird, nicht etwa so, wie die künstliche Fischzucht, die fast vor einem Jahrhunderte begann und an einigen Orten, z. B. in Bayern, zwar fortgesetzt wurde, aber in so kleinem Maßstabe und mit so wenig Aufsehen, daß die neueren Versuche in Frankreich längere Zeit als erste und nicht erhörte vom großen Publikum angestaunt wurden, während die künstliche Befruchtung an Fröschen seit einem Jahrhundert vielleicht von jedem Naturforscher, der die Entwicklung dieser Thiere beobachten wollte, und in neuerer Zeit auch die Befruchtung der Fischeier nicht selten von Naturforschern vorgenommen war. Ein künstliche Befruchtung ist bei den Austern gar nicht erforderlich und könnte nur zerstörend wirken, denn die Austern sind hermaphroditisch."

„Die Austern-Pflege ist aber schon 2 Jahrtausende alt. Plinius sagt sehr bestimmt, daß Sergius Orata, ein Mann, der vor dem marsischen Kriege, also wohl ein Jahrhundert vor Christo lebte, die erstern Austern-Bassins angelegt habe, und zwar in großem Maßstabe, um sich zu bereichern. Sie wurden bald ganz allgemein, da die späteren Römer den Tafelfreuden

sehr ergeben waren und die See-Austern an den Küsten Italiens, wie wir oben berichteten, weniger schmackhaft sind als Austern aus einem mehr gemilderten Wasser. Es wäre möglich, daß die Austern-Zucht noch älter ist; denn schon in den Werken des Aristoteles wird einer Versetzung von Austern erwähnt, wie einer bekannten Erfahrung, doch ohne darauf Gewicht zu legen und nur im Vorbeigehen. Dagegen war in der Zeit der römischen Kaiser die Austern-Zucht ein wichtiger und vielbesprochener Gegenstand der Oekonomie."

„Seit den Zeiten der Römer ist die Austernzucht wahrscheinlich nie verloren gegangen, obgleich wir aus dem Mittelalter wenige Nachrichten darüber haben. Das kommt nur daher, daß die Naturwissenschaften sehr vernachlässigt wurden, und man nur etwa von großen Jagdthieren gelegentlich sprach. Die Schriftsteller waren zum großen Theil Geistliche, welche außer den Schicksalen der Kirche auch die Thaten der Fürsten oder einbrechender Feinde beschrieben. Aber die Mönche waren dabei sehr eifrige Verpflanzer von Thieren, welche zur Fastenzeit als Nahrung dienen konnten. Das hat man ihnen in neuester Zeit in Bezug auf die größern Landschnecken und auf viele Fische, z. B. Karpfen, nachgewiesen. Auch das sogenannte „Säen der Austern", oder das Ansetzen junger Brut an Stellen, wo sie vorher fehlten, muß nicht aufgehört haben, denn Pontoppidan berichtet, es gehe in Dänemark die Sage, die Austernbänke an der Westküste Schleswigs seien im Jahre 1040 künstlich bepflanzt. Obgleich diese Sage wohl nicht begründet sein mag, denn die Austern konnten sich ganz natürlich hierher verbreiten, da wir mit Sicherheit wissen, daß in viel älterer Zeit Austern an den dänischen Küsten waren, so lehrt doch die Sage, daß dem Volke die Vorstellung von künstlicher Austernverpflanzung keineswegs fremd war. Im Hellespont und um Konstantinopel „säete" man nach den Berichten mehrerer Reisenden des vorigen Jahrhunderts Austern. Die Türken haben diese Sitte sicher nicht eingeführt. Sie wird also wohl noch von der Zeit der Byzantiner sich erhalten haben. Auch sagt Petrus Gyllius, ein Schriftsteller des 16. Jahrhunderts, der eine ausführliche Beschreibung des Bosporus thracicus herausgegeben hat, daß man dort seit unbekannten Zeiten Austern pflanze. — Daß die Austern-Zucht im Westen nie ganz aufgehört habe, geht aus einem Gesetz hervor, das im Jahre 1375 unter Eduard III. gegeben wurde, und welches verbot, Austern-Brut zu jeder anderen Zeit zu sammeln und zu versetzen, als im Mai. Zu jeder andern Zeit durfte man nur solche Austern ablösen, die groß genug waren, daß ein Shilling in den Schalen klappern konnte."

„Man fand daher, als die naturhistorische Literatur wieder erweckt wurde und besonders, als man anfing, nicht allein die alten Schriftsteller zu kopiren, sondern die Vorkommnisse in der eigenen Umgebung zu beschreiben, daß fast überall, wo Austern gedeihen, und ihr Fang ein Gegenstand des Gewerbes bildete, man auch mehr oder weniger Sorgfalt auf Verpflanzung, Hegung und Erziehung verwendete. Am meisten geschah das, wie es scheint, in England, wenigstens lassen sich aus England am meisten Nachrichten darüber sammeln. Die stark anwachsende Hauptstadt, in welcher sich aus allen Meeren die Geldmittel sammelten und der Luxus sich entwickelte, hatte bald den Austern einen so guten Absatz verschafft, daß man darauf bedacht war, in der Nähe immer einen gehörigen Vorrath zu haben, sie aus weiterer Ferne brachte und zur Seite der Themsemündungen künstliche Bänke von ihnen anlegte. Da es sich nun fand, daß bei einer Milderung des Seewassers durch mäßigen Zutritt von Flußwasser die Austern bei den Kennern noch beliebter wurden, so wird diese Art halbkünstlicher Austernzucht, deren Ursprung man nicht sicher anzugeben weiß, obgleich die Austernfischer von Kent und Sussex behaupten, daß ihre Vorfahren um das Jahr 1700 diese Bänke angelegt haben, jetzt in sehr großem Maßstabe getrieben. Man bringt die Austern aus dem Süden und aus dem Norden in die Nähe der Mündungen der Themse und des Medway, um sie auf den künstlichen Bänken einige Zeit zu mästen. Allein aus dem Meerbusen, an welchem Edinburg liegt, aus dem Frith of Forth, bringt man jetzt, wie Johnston berichtet, 30 Ladungen, jede zu 320 Fässern und jedes Faß mit 1200 verkäuflichen Austern, also 11,520,000 Stück in diese künstlichen Fütterungsanstalten. Wie viele

mögen von den Inseln Guernsey und Jersey kommen, wo der Fang am ergiebigsten ist. Forbes meint, der Bedarf für London komme größtentheils von diesen künstlichen Betten. Um zu erfahren, wie groß die jährliche Zufuhr nach London sei, stellte er Erkundigungen an; die Abschätzungen fielen ziemlich übereinstimmend auf das Quantum von 130,000 Buschels (über 80,000 Berliner Scheffel), wovon etwa ¼ weiter ins Land und außer London verschickt und ¾ von den Bewohnern Londons verzehrt wird."

„In den „Jahren 1774—1777 sollen die Engländer eine großartige Versetzung französischer Austern nach den englischen Küsten und zwar der Insel Wight und dem gegenüberliegenden Ufer unternommen haben, die aber nicht den Erwartungen entsprach. Schon früher aber, und zwar um das Jahr 1700 soll man Austern in den Kanal, der zwischen der Insel Man und dem nördlichen Wales sich befindet, versetzt haben, und dort, wo früher keine Austern gewesen sein sollen, ist jetzt ein ziemlich ansehnlicher Fang."

„Noch weniger war in Frankreich das Anlegen von Austern-Bänken unbekannt vor Coste (welcher in neuerer Zeit die meiste Anregung zur Fisch- und Austernzucht gegeben). Bory de St. Vincent hielt im Jahre 1845 in der Pariser Akademie einen Vortrag über die Nothwendigkeit, neue Bänke anzulegen. Er versichert, daß er selbst unerschöpfliche Bänke angelegt habe. Vor ihm hatte ein Herr Carbonnel ein Patent erhalten für eine neue und einfache Methode, Austernbänke an der französischen Küste anzulegen. Er soll dieses Patent einer Gesellschaft für 100,000 Francs verkauft haben. Die Parks waren lange vorher in Gebrauch."

Die Austern-Parks erfüllen einen doppelten Zweck: sie sind Mastställe und Magazine. Einen Weltruf behaupten seit langen Jahren die von Ostende, Marennes unweit Rochefort und Cancale im Norden Frankreichs. Die Austern, welche in den Pensionen von Ostende ihre höhere Erziehung erhalten sollen, kommen sämmtlich von den englischen Küsten. Die gemauerten Räume, in welchen sie sorgfältig überwacht werden, hängen durch Schleußen mit dem Meere zusammen und werden alle 24 Stunden gereinigt. Etwa 15 Millionen Austern gelangen jährlich aus den 3 Parks von Ostende auf den Markt. Die Parks von Marennes mit ihren berühmten grünen Zöglingen werden Claires genannt und nur zur Zeit der Springfluthen, bei Neu- und Vollmond mit frischem Wasser versehen. Nach den Angaben von Clavé in der „Revue des deux Mondes", denen wir folgen, wechselt ihr Flächeninhalt zwischen 250 bis 300 Quadrat-Meter, und sie sind gegen das Meer durch einen Damm geschützt, der mit einer Schleuße zur Regulirung der Wasserhöhe versehen ist. Man läßt zuerst das Wasser längere Zeit in den Abtheilungen, damit der Boden sich gehörig mit Salz imprägnirt. Dann, nachdem das Wasser abgeflossen und alle sich angesetzt habenden Tange und Algen entfernt sind, wird der Boden wie eine Tenne geschlagen. Nun kommen die Austern hinein, welche von den benachbarten Bänken eingesammelt werden. Das geschieht vom September an. Sie werden aber nicht unmittelbar in die Claires versetzt, sondern erst in eine Art von Sammellokalen, die sich dadurch von den Claires unterscheiden, daß sie dem täglichen Flutwechsel unterliegen. Schon von hieraus werden die größten und schönsten Austern unmittelbar in den Handel gebracht, während die jüngeren und noch nicht fetten zur Mästung in die Claires wandern, wo, wie gesagt, nur zweimal des Monats das Wasser gewechselt wird. Ihre Abwartung verlangt von Tag zu Tag die größte Sorgfalt. Die Austernzüchter, denen mehrere Claires zur Disposition stehen, versetzen ihre Zöglinge aus einer Claire in die andre, um die entleerten zu reinigen. Wo dieß nicht geschehen kann, werden die Austern einzeln aus ihren Behältern genommen und vom Schlamm befreit. Die im Alter von 12 bis 14 Monaten in die Claires gekommenen Austern sind nach 2 Jahren reif, um den Delikatessenhändlern und deren Gästen sich vorzustellen. Sie haben in Marennes während dieser Zeit auch eine grüne Farbe angenommen, die ihnen bei Feinschmeckern besonderen Ruf und Beliebtheit verschafft hat. Man ist noch nicht vollständig im Reinen darüber, woher diese Färbung stamme; am wahrscheinlichsten daher, daß bei dem längeren ruhigen Verweilen des Wassers in den Claires

diese sich sehr rasch mit grünen mikroskopischen Pflänzchen und Thierchen füllen, welche als Nahrung der Austern ihren Farbstoff auf letztere übertragen.

Der Verbrauch der Austern, welcher sich z. B. in Paris auf 75 Millionen jährlich beläuft, würde an sich kaum eine merkliche Verringerung der Bänke herbeiführen können. Wenn nichts desto weniger sowohl an den französischen Küsten als anderwärts, z. B. an der Westküste Holsteins ein Eingehen der Austernbänke und eine sehr auffallende Verminderung des Nachwuchses bemerkt wurde, so haben hierzu eine Reihe von Ursachen beigetragen. Die Auster hat sehr viele natürliche Feinde; sie schmeckt nicht bloß den Menschen, sondern aus fast allen Thierklassen stellen sich zahlreiche Gourmands auf den Austernbänken ein. Zahllose Fische schnappen die allerdings noch viel zahlloseren jungen Austern auf; Krebse passen auf den Augenblick, wo die arme Auster ihren Deckel lüftet, um an dem süßen Fleische sich zu laben; die Seesterne wissen sie auszusaugen; mehrere Schnecken, namentlich Murex tarentinus und Nassa reticulata, bohren mit dem Rüssel sehr geschickt Löcher in die Schalen und gehen auf diese Weise ihrer Beute zu Leibe. An anderen Stellen haben sich die Mießmuscheln in solchen Mengen auf den Austerbänken angesiedelt, daß letztere dadurch gleichsam erstickt werden, und neuerdings ist noch ein anderes Thier, welches die Franzosen Maërle nennen, dessen systematischen Namen ich aber nicht habe herausbringen können, wie es scheint ein Röhrenwurm, als Zerstörer des kostbaren Schalenthieres aufgetreten. Doch alle diese Feinde, gewiß auch der Maërle, haben so lange schon auf Unkosten der Austern existirt, als diese selbst. Wenn sie nicht das Ihrige in dem Vernichtungskriege gegen die Austern gethan, wenn nicht Milliarden von jungen, eben ausgeschlüpften Austern vom Wogenschwall erfaßt und erdrückt oder vom Sand und Schlamm erstickt würden, so würden die Meere längst zu bloßen vollgefüllten Austernbassins geworden sein. Den meisten, wirklich empfindlichen Schaden haben die Austernbänke offenbar durch die wirkliche, durch Menschenhände hervorgebrachte Erschöpfung gelitten und durch die Folgen eines unzweckmäßigen, mit großen Zerstörungen verbundenen Einsammelns. Wo die Bänke nicht so seicht liegen, daß man zur Ebbe die Austern mit der Hand „pflücken“ kann, bedient man sich eines Netzes mit einem schweren eisernen Rahmen, dessen eine, am Boden schleppende Kante mit Zähnen, gleich einer Egge bewehrt ist. Segel und Ruder der kleinen, aber doch mit 5—6 Leuten bemannten Boote werden so gestellt, daß das Fahrzeug nur ganz langsam vorwärts kommt, und das Schleppnetz, das am Seile nachgezogen wird, sich gemächlich und tief einwühlen kann. Dadurch werden ganze tiefe Löcher und Furchen in die Bänke gerissen, und der größte Nachtheil entsteht nun, indem diese Vertiefungen in kurzer Zeit mit Schlamm ausgefüllt werden, welcher nicht nur eine fernere Ansiedlung an diesen Stellen unmöglich macht, sondern auch die umliegenden, von dem Schleppnetz verschont gebliebenen Thiere tödtet.

Wenn es gelänge, dachte Professor Coste in Paris, nur einen Theil von den unzählbaren Millionen junger Austern, welche vom Ocean verschlungen werden, ehe sie sich zu dem einen Zweck ihres Daseins, gegessen zu werden, auch nur vorbereiten können, dadurch für dieses höhere Ziel zu retten, daß man ihr Festsetzen erleichtert, befördert und behütet, so würde man die Auster in Bälde zu einem der gemeinsten und wohlfeilsten Lebensmittel machen können. Im Lucriner See wurden die Austern schon seit undenklichen Zeiten durch Einlegen von Faschinen mit Erfolg zum Ansetzen eingeladen; dieselbe Bedeutung hat das Pflanzen von Pfählen und Aesten für Austern und Mießmuscheln; die künstliche Austernzucht, welche Coste seit 1855 in Frankreich einführte, ist also nichts als die erweiterte zweckmäßige Pflege, welche sich schon der jungen, noch den meisten Gefahren ausgesetzten Thiere annimmt. Der Erfolg konnte in einer Beziehung kaum zweifelhaft sein. Die versenkten Faschinen, auf welche man theils mit Brut erfüllte Austern gelegt hatte, und die man theils dadurch zu bevölkern suchte, daß man die mikroskopische Brut über ihnen auf dem Meere „aussäete“, bedeckten sich sehr bald mit der gesuchten Waare. Es zeigte sich aber auch eben so schnell, daß die Feinde der Austernbänke,

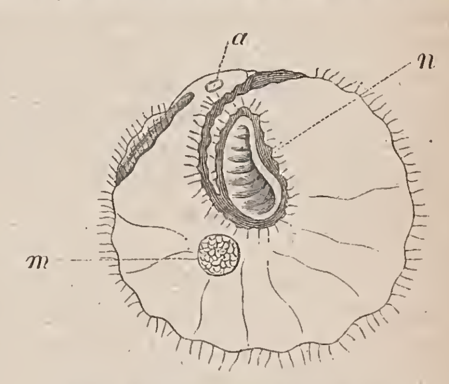
namentlich der feine Schlamm, die der Beobachtung und täglichen Reinigung entzogenen Faschinen mit ihren Ansiedlern zu zerstören drohten. Auch war der Ansatz ein so massenhafter und stand in so gar keinem Verhältniß zum Zuwachs der gleich ihnen tiefer liegenden und sich selbst überlassenen Bänke, daß höchst wahrscheinlich gerade in dieser Fülle der Keim des Siechthums und des Unterganges lag. Höchst wahrscheinlich, sagen wir, fehlte es diesen, von den Bewegungen der Gezeiten nicht berührten vielen Millionen von jungen Austern an der gehörigen Nahrung. Kurz, es ergab sich nach einigen Jahren kostbaren Experimentirens, daß auf diesem Wege, durch Versenkung von Faschinen in größere Tiefen, der Austernkalamität nicht abgeholfen werden könne. Diese Versuche waren in der Bai von Saint Brieuc angestellt worden. Seitdem hat man sich auf die Brut-Parks in der Bai von Arcachon beschränkt, welche im Bereiche der Ebbe liegen und wo man die Ueberwachung vollständig in Händen hat. Man bietet der Austernbrut theils Faschinen, theils ungehobelte Bretter, theils Bretter, an denen man Muschelschalen mit einer Mörtelschicht befestigt, oder auch eigens geformte Hohlziegel zum Ansetzen, und hat nur die Vorsicht zu beobachten, alle diese Gegenstände nicht früher in die Parks zu thun, als bis die Stunde des Wochenbettes für die schon darin befindlichen alten Austern unmittelbar bevorsteht. Uebergibt man die Ziegel, Bretter u. s. w. schon früher dem Wasser, so bedecken sie sich schnell mit Algen und die Austernbrut kann nicht an ihnen haften. Das Resultat ist nun, daß alle diese Objekte bei jeder Brutsaison vollständig mit jungen Austern bedeckt werden, und daß sie nach einem Jahre, in welchem sie etwa den Umfang eines Fünfgroschenstückes erreicht haben, von ihrer Wiege abgebrochen oder abgelöst werden können, um ihre weitere Erziehung in den Mastställen zu bekommen. In den Parks von Arcachon befinden sich nach den neuesten Angaben 35 Millionen Austern jeder Größe, welche, das Tausend zu 40 Francs gerechnet, ein Kapital von 1,400,000 Francs repräsentiren. Der jährliche Ertrag würde sich auf 6 Millionen Austern und auf 240,000 Francs belaufen.

Wie Hüningen für die Süßwasser-Fischzucht, so sollte Arcachon die Musteranstalt für die Produktion der eßbaren Seethiere sein, und was die Austern betrifft, so fanden sich auch bald viele Unternehmer, welche die französische Regierung um Concessionen zur Anlage von Zucht- und Mastparks angingen. Es hat damit in Frankreich eine eigne Bewandtniß. Das ganze Meeresgestade, welches bei der Ebbe blosgelegt wird, also der einzige Ufergürtel, welcher sich für die Austernzuchten eignet, ist Staatseigenthum, und ferner werden alle Personen, welche sich mit irgend einer Gattung von Seefischerei beschäftigen, in die Konskriptionslisten der Marine eingetragen. Wer also in Frankreich Austern züchten will, muß erstens ein Mann von bewährter Gesinnung sein und zweitens gewärtig, daß er von seinen Austern weg zum Flottendienst einberufen wird. Es hat sich gezeigt, daß die von Konskriptionspflichtigen und bloßen Spekulanten, unternommenen Austernzuchten den gewünschten Erfolg nicht hatten, indem diese Leute theils kein wirkliches Interesse an der Sache hatten, theils ohne sonderliche Mühe in kurzer Zeit viel Geld zu machen hofften. Nur solche Fischer und Küstenbewohner eignen sich aber zu Austernzüchtern, welche täglich jahraus jahrein ihren ganzen Fleiß den Austern widmen, das sind also solche, welche einen Lebensberuf daraus machen und die Concession nicht durch irgend welchen Gesinnungswechsel zu verlieren fürchten müssen, also arbeitsame und freie Menschen. Derartige unwiderrufliche Erlaubnisse zur Austernzucht sind den Bewohnern der kleinen Insel Ré gegeben. Ueber den Fortgang und das Gedeihen der Austernzucht bei Ré hat man nun in den letzten Tagen geradezu Entgegengesetztes gehört. Ein dortiger Pfarrer schrieb 1865, das, was darüber berichtet worden sei, gleiche unendlich mehr einem Romane und einem zum Vergnügen ersonnenen Ammenmährchen, als den Thatsachen, wie sie sich zugetragen haben. Die Wahrheit sei, daß die neuen Versuche in der Austernzucht an den dortigen Küsten durchaus nicht alle gut ausgefallen seien, und daß es eine Unwahrheit sei, wenn man behaupte, die Bewohner der Insel Ré verdankten ihnen ein bis dahin unbekanntes Wohlergehen. Wenn schon diejenigen selten sind, sagt

er, welche einen vollkommenen Erfolg bei diesem Geschäft erzielt haben, so sind diejenigen noch viel seltener, welche gegründete Erwartungen auf einigen Nutzen für die Zukunft hegen, weil die besten Austernzüchter einem raschem Ruin entgegen gehen.

Die Wahrheit wird wohl in der Mitte liegen, zumal auch die neueren Berichte günstig sind. In der Nähe von Triest, auf der Insel Grado, hat seit einigen Jahren ein eifriger Freund dieses Produktionszweiges, Ritter von Erko, sich mit Versuchen beschäftigt. Daß auch dort in dem seichten, leider aber nur einer sehr geringen Ebbe unterworfenen Gewässer die für den Austernansatz hergerichteten Ziegel sich dicht mit Brut bedecken, habe ich selbst gesehen. Die österreichische Regierung läßt jetzt die Versuche fortsetzen. Ein Zweifel, daß in der von Coste angestrebten Richtung durch die Austernpflege die Produktion dieser nützlichen Thiere in erheblichem Grade allerwärts, wo sie vorkommen, gesteigert werden wird, kann nach den so klar vorliegenden Thatsachen und bei der Einfachheit der Verhältnisse kaum noch aufkommen.

Wir müssen es uns versagen, auf die vielen fossilen wirklichen Austern und eine Reihe theils ausgestorbener theils noch lebender Gattungen einzugehen, und beschließen den ganzen Abschnitt über die Muscheln mit einer der Auster nahe stehenden Sippe und Art, der Sattelmuschel (Anomia ephippium), welche zwar an Lebensgewohnheiten nichts Auffallendes, aber sowohl am Gehäuse wie an den Weichtheilen einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zeigt. Von dem im Allgemeinen scheibenförmigen Gehäuse kann man gleichwohl eine bestimmte Gestalt nicht angeben, indem die untere sehr dünne Schale sich in ihrer Form ganz nach den fremden Körpern richtet, auf denen sie aufliegt, ohne mit ihnen zu verwachsen. Sie kann daher ganz flach, oder im Zickzack gebogen oder auch bogenförmig sein, wie das z. B. den Exemplaren passirt, welche auf den Stacheln verschiedener Seeigel-Arten sich ansiedeln. Die obere Schale ist dicker und gewölbter, wiederholt aber ebenfalls alle Unebenheiten des Körpers, auf welchem das Thier aufsitzt. Entsprechend diesem flachen Gehäuse ist das Thier sehr flach gedrückt. Unsre Abbildung zeigt die rechte, nach unten gewendete Seite, so daß wir also nach Hinwegnahme der Schale auf die Mantelfläche blicken. Besonders die Ränder



Rechter Mantellappen der Sattelmuschel. Wenig verkleinert.

sind sehr dünn und mit einer Reihe feiner Fühlfäden besetzt. Die Oeffnung a ist für das Schloß und daneben befindet sich ein tiefer Ausschnitt, durch welchen das sogenannte Knöchelchen hervortritt (n). Dasselbe, ein aus vielen einzelnen Scheibchen bestehendes Kalkgebilde befindet sich am Ende eines vom Schließmuskel m sich abzweigenden Muskels, tritt durch ein rundliches Loch der unteren Schale und haftet an den fremden Körpern, indem es mit seinem Muskel vollständig als Stellvertreter des Byssus anzusehen ist. Wird das Thier gestört, so ziehen sich die erwähnten Muskeln zusammen, und es wird nicht nur die Schale geschlossen, sondern auch fest an die Unterlage angedrückt, deren Oberflächenrelief sich auf das Gehäus überträgt. Die Sattelmuschel fehlt nirgends in den europäischen Meeren, soweit dieselben einen normalen Salzgehalt haben; ihre Standregion stimmt mit derjenigen der Auster überein, nur daß sie oberhalb des Ebbestriches vorkommen dürfte.

Die Armfüßer.

Ueber dem hier in der Ueberschrift befindlichen Namen waltet das in der Naturgeschichte leider nicht seltene Verhängniß, daß er, sofern er eine charakteristische Eigenthümlichkeit der Thiergruppe, welcher er gegeben, bezeichnen soll, gänzlich falsch ist. Die Weichthiere, zu denen wir uns hier wenden, haben weder Arme noch Füße, weder Arme, die sich mit den um den Mund gestellten Fang- und Gehwerkzeugen der Cephalopoden, noch einen Fuß, welcher sich mit der Sohle der Schnecke oder mit dem Keilfuß der Muscheln vergleichen läßt. Die früheren Naturforscher haben ihnen eine Beziehung angedichtet, welche nicht existiert, und nach welcher man deßhalb greifen zu können glaubte, weil eine andre, ebenfalls ungerechtfertigte Analogie dazu verleitete. Man bezeichnet nämlich mit dem obigen Namen der Armfüßer oder Brachiopoda eine in den früheren vorweltlichen Perioden viel zahlreicher als jetzt vertretene Thiergruppe, welche durch ein zweiklappiges Gehäus sich auf das engste an die Muschelthiere anzuschließen scheint, so eng, daß man bis in die neuere Zeit hinein sie als eine bloße, den Rang einer Ordnung einnehmende Unterabtheilung jener Klasse anzusehen gewohnt war. In zwei spiralig eingerollten Organen, welche neben der Mundöffnung entspringen, glaubte man die zum Herbeiholen der Nahrung verwendbaren Werkzeuge erblicken zu müssen, indem man vielleicht unwillkürlich an die damals von Cuvier auch für Weichthiere gehaltenen Rankenfüßer (siehe Seite 668) dachte. Das Mißverständniß konnte um so eher sich einnisten, als bis vor einem Jahrzehnt die Thiere fast nie lebend beobachtet wurden, und erst diese neueste Periode die Aufklärung brachte, jene vermeintlichen Fangarme seien gar nicht im Stande, diesen Dienst zu verrichten, und seien in Wahrheit die Kiemen. Aus diesen wenigen Worten geht hervor, daß von den Lebensäußerungen und den Thaten dieser Thiere wenig zu berichten sein wird, ja, die wenigsten Zoologen von Fach haben je eine Brachiopode lebendig gesehen, und ich, der ich mehrere Arten aus der Tiefe des Meeres mit dem Schleppnetz hervorgeholt und für die Beobachtung in meinen Gläsern gehalten, kann versichern, daß man nicht viel daran verliert, indem sie zu den langweiligsten und verschlossensten Mitgliedern der großen Lebewelt gehören.

Glücklicher Weise sind andere Seiten an ihnen der Beachtung und Betrachtung höchst werth. Zuerst will Komposition und Stil ihres Körpers verstanden sein, und indem uns dieß zum größten Theil gelingen wird, finden wir in den Armfüßern das verkörperte Stabilitätsprincip. In ihrer ungemeinen Passivität haben sie seit den ältesten Perioden der thierischen Schöpfung, welche uns näher bekannt sind, die Wogen und den Druck des Meeres über sich hingehen lassen und ertragen, ohne sich wesentlich zu verändern. Die Blüthezeit der Klasse ist längst vorüber; nicht nur in Arten, sondern noch viel mehr in Individuenzahl wucherten sie einst so, daß stellenweise aus ihren Anhäufungen dicke Felsenschichten entstanden, und daß dem Geognosten ihr Vorkommen ein unentbehrliches Hilfsmittel zur näheren Bestimmung der Reihenfolge in den älteren

Gebirgsformationen ist. Wichtige Schlüsse lassen sich aus der Uebereinstimmung der heutigen Armfüßer mit ihren ältesten Vorfahren auf die Beschaffenheit der Urmeere ziehen. Ihr eigentliches Herkommen aber, ihre wahre Blutsverwandtschaft bleibt uns vor der Hand noch verborgen, und die bloße Thatsache ihrer vollendeten Existenz in den ältesten geschichteten Gesteinen drängt unabweisbar für sich allein schon zur Voraussetzung, daß unsere sogenannte Primordialfauna, d. h. die Thierwelt, welche wir bis jetzt als die älteste ansehen zu müssen glaubten, eine vielleicht eben so lange und eben so alte Reihe von Vorfahren gehabt hat, als von ihnen zur heutigen heutigen Lebewelt nachgewiesen ist.

Auch der Laie in der Zoologie wird geneigt sein, wenn er die folgenden Abbildungen der Thiere flüchtig betrachtet, sie für die allernächsten Verwandten der Muscheln zu halten. Bei näherer Kenntnißnahme zeigen sich aber doch die erheblichsten Verschiedenheiten in Gehäus und Thier, ohne daß vermittelnde Glieder die Herleitung der einen Klasse aus der andern plausibel machten.

Wir wollen unsere Studien an die in der heutigen Welt verbreitetste Familie der Terebrateln (Terebratulidae) anknüpfen. An allen Sippen fällt uns sogleich die Ungleichheit der beiden Schalenhälften oder Klappen auf; die eine ist bauchig, größer als die andre und am Schnabel durchbohrt. Durch dieses Loch tritt ein kurzer, sehniger Stiel hervor, womit das Thier an unterseeische Gegenstände angeheftet ist. An vom Thiere und der thierischen Substanz überhaupt befreiten Schalen sieht man nun bei dem Versuche, die Klappen von einander zu entfernen, daß sie in der Nähe des Schnabels in der Art mit einander verbunden sind, daß ein paar Zähne der größern Klappe in Gruben der kleineren Klappe aufgenommen sind. Sie können nicht, wie die Muschelschalen, aus einander fallen, obschon sie das elastische Band nicht besitzen. Aus der Lage des Thieres und der Lagerung seiner Theile orientirt man sich dahin, daß jene größere bauchige Schalenhälfte als Bauchklappe, die andere als Deckel- oder Rückenklappe zu bezeichnen ist. Von der Schloßgegend der letzteren ragt ein zierliches schleifenförmiges Kalkgerüst nach dem gegenüberliegenden freien oberen Rande hin, in dessen verschiedener Entwicklung und Gestalt man willkommene Anhaltepunkte für eine gründlichere Systematik der Familien und ihrer Unterabtheilung gefunden hat. Auch an den gut erhaltenen Schalenresten der vorweltlichen Brachiopoden ist Form und Ausdehnung dieses Gerüstes wohl zu erkennen und aus demselben auf die Beschaffenheit der wichtigen Organe zu schließen, von welcher die Klasse ihren wissenschaftlichen Namen erhielt.

Das Kalkgerüst dient nämlich als Träger und Stütze zweier spiralig eingerollten, mit längeren Fransen besetzten Lippenanhänge oder Arme. Wie man sieht, nehmen dieselben den größten Theil des Gehäuses ein, indem sie vom Munde (o) ausgehen, unterhalb welches sie durch eine ebenfalls gefranste häutige Brücke verbunden sind. Der gewundene Stiel und Schaft der Arme ist nur geringer Bewegungen fähig, auch die Fransen sind ziemlich steif, alle diese Theile aber von Kanälen durchzogen. Sie sind dadurch in hohem Grade geeignet, als Athmungswerkzeuge zu dienen. Es hat sich zwar gezeigt, daß sie ihrem Namen als Arme wenig Ehre machen, indem von einem Hervorstrecken aus dem Gehäuse und Ergreifen der Nahrung keine Rede ist, indem sie aber — wiederum wie die meisten derartigen Athmungsorgane — mit Flimmerhärchen bedeckt sind, gleitet infolge der hierdurch erregten Wasserströmung, die fein zertheilte Nahrung an ihnen bis zur Mundöffnung. Gerade diese Art der Nahrungsaufnahme bei versteckt liegendem Munde würde auch für ihre Verwandtschaft mit den Muschelthieren sprechen, wenn nicht das Verhalten der übrigen Theile des Darmkanals dagegen wäre. Der Darmkanal ist nämlich kurz und endigt bei x blind.



Rückenplatte von Terebratulina caput serpentis.

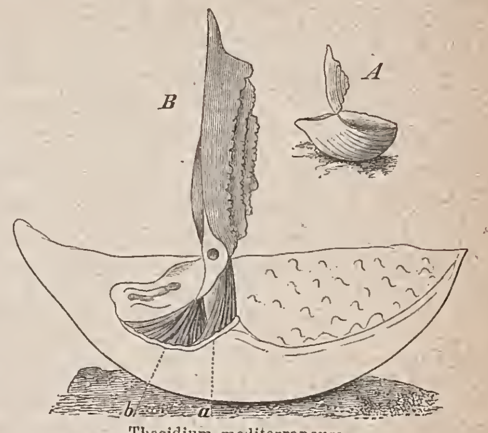
Die bisher besprochenen, beim Oeffnen der Klappen zunächst in die Augen fallenden Theile sind von zwei dünnen Mantelblättern umhüllt, welche sich eng an die Klappen anschmiegen und dieselben absondern. In gefäßartigen Ausweitungen dieser Blätter liegen auch Fortpflanzungsorgane, welche von höchster Einfachheit sind. Die Geschlechter sind getrennt und in einigen Fällen an der verschiedenen Form der Schale zu erkennen. Es bleiben nur noch einige Worte über das Oeffnen und Schließen der Klappen zu sagen übrig. Es wurde schon angegeben, daß den Brachiopoden durchweg das elastische Band fehlt, welches bei den Muschelthieren den Schließmuskeln entgegenwirkt. Bei den Brachiopoden geschieht sowohl das Schließen wie das Oeffnen der Klappen durch Muskeln, welche jedoch eine zu minutiöse Beschreibung verlangen, als daß wir darauf specieller eingehen könnten. Uebrigens verweise ich unten auf Thecidium.

Durch die Form und den Bau, wovon wir ausgegangen sind, wird also im Allgemeinen die Familie der Terebratuliden charakterisirt, deren Gattungen sich besonders durch Form und Ausdehnung jener innern Schleife (auch wohl Arm- und Brachialapparat genannt) aus einander halten lassen. Auf meiner norwegischen Reise (1850) hatte ich Gelegenheit mir mehrere Gattungen mit dem Schleppnetz lebend vom Meeresgrunde zu verschaffen. Besonders reich an Terebratula vitrea und Terabratulina caput serpentis erwies sich der einige Meilen unterhalb Hammerfest liegende Oerfjord. Meine kurz darauf veröffentlichten mikroskopischen Beobachtungen sind später durch die Mittheilungen des Herrn Barett über die Lebensweise der letztgenannten Art vervollständigt worden. Er sagt darüber: „Diese Art zeigt sich öfter, als irgend eine andre und streckt auch ihre Cirren weiter heraus; sie fand sich überall (an der norwegischen Küste) in geringer Anzahl, 30 bis 150 Faden tief, oft an Oculinen, einer Coralle, befestigt. Die Cirren auf dem aufsteigenden Theile der Arme sind kürzer als auf dem absteigenden Theile derselben. Die Cirren waren fast fortwährend in Bewegung, und oft bemerkte man, daß sie kleine Theilchen in den an ihrer Basis befindlichen Kanal leiteten. In ein Gefäß mit Seewasser gebracht, öffneten sie allmälig ihre Klappen. Individuen, welche an fremden Gegenstände haftend geblieben waren, offenbarten eine merkwürdige Fähigkeit und Disposition, sich auf ihrem Stielmuskel zu bewegen. Abgelöste Exemplare konnten hin und her bewegt werden, ohne daß hierdurch das Thier veranlaßt worden wäre, seine Klappen zu schließen. Wurden einzelne der hervorgestreckten Cirren berührt, so zogen sie sich sogleich zurück, und das Gehäuse schnappte zu, öffnete sich jedoch bald darauf wieder. Sind die Arme zurückgezogen, so sind die Cirren nach einwärts gebogen, öffnet sich jedoch die Schale, so sieht man die Cirren sich aufbiegen und gerade werden; oft bemerkt man jedoch, daß das Thier vor dem Oeffnen einige wenige Cirren hervorstreckt und hin und her bewegt, gleichsam um zu prüfen, ob keine Gefahr drohe. Nur bei einer Gelegenheit wurde eine Strömung bemerkt, welche zwischen den beiden Reihen von Cirren sich hinein bewegte. Ich hatte versucht, das Dasein von Strömungen festzustellen, indem ich mit einem Pinsel kleine Mengen von Indigo in das Wasser, welches das Thier umgab, brachte; dreimal wurde es mit Gewalt hineingezogen, und man sah dabei Theilchen von Indigo durch den Kanal an der Basis der Cirren in der Richtung des Mundes dahin gleiten". Wir brauchen kaum zu wiederholen, daß diese Strömungen durch die unsichtbaren Flimmerhärchen erregt werden.

Auch über eine andere Terebratel der nordischen Küste, Waldheimia cranium berichtet Barett: „Sie fand sich mehrere Male zwischen den Vigton-Inseln und dem Nordkap in 25 bis 150 Faden Tiefe, an Steine, Balanen u. a. befestigt. Sie gehört zu den Terebratuliden mit langer Schleife, und die Mundanhänge sind an dieses kalkige Skelet so befestigt, daß sie unfähig sind, sich zu bewegen, es sei denn an ihren spiral eingerollten Enden. Man hat vermuthet, daß diese an einander gefügten Spiralenden aufgerollt werden könnten, etwa wie der Rüssel eines Schmetterlings, aber ich habe nie etwas dergleichen beobachtet. Diese Art ist lebhafter, als Terebratulina caput serpentis, bewegt sich oft auf dem Haftmuskel und ist auch leichter alarmirt.

Die Cirren treten nicht über den Rand des klaffenden Gehäuses hervor; wenn die Schale sich schließt, sind sie zurückgebogen.

Auf der Grenze unserer Familie steht die Gattung Thecidium, ausgezeichnet durch eine ganz eigenthümliche Entwicklung des kalkigen Armgerüstes. Sie ist in der heutigen Welt nur durch eine einzige Art vertreten, das im Mittelmeer lebende Thecidium mediterraneum, welches Lacaze-Duthiers in einer seiner ausgezeichneten Monographien behandelt hat. Die Rückenklappe bildet für die weit größere Bauchklappe einen fast flachen Deckel, von welchem die Armschleife sich nirgend frei abhebt. Sie bleibt vielmehr mit ihm durch ein Kalknetz verbunden. An der Durchschnittsfigur B sehen wir in der Rückenklappe die Angelgrube angedeutet, um welche sich die Klappe dreht. Durch die hinter ihr liegenden Muskeln (b), welche vom Grunde der Bauchklappe nach einem nach rückwärts gerichteten Fortsatze der Rückenklappe gehen, wird das Gehäus geöffnet, die davor liegenden Muskeln a schließen es. Wir bringen nun die Mittheilungen des genannten Forschers aus dem französischen Original.



Thecidium mediterraneum.
A Nat. Größe. B Durchschnitt durch das Gehäus.

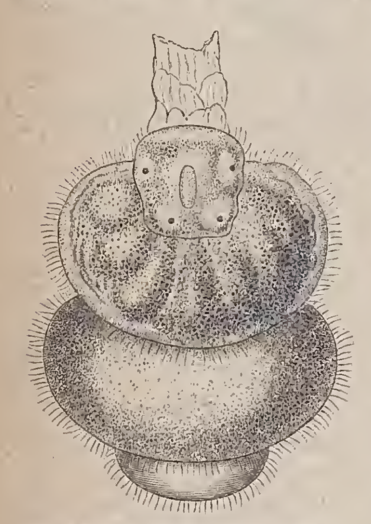
„Die Schale des Thecidium befestigt sich auf unterseeischen Körpern. Ich fand sie in beträchtlicher Menge auf Gegenständen, welche die Netze der Korallenfischer auf der Strecke vom Golf von Bona bis zum Kap Rosa vom Meeresgrund heraufbrachten. Die Tiefe, in welcher es gefischt wurde, betrug zwischen 40 bis 80 Faden. Da ich schon viel Material für die Kenntniß der Thierwelt der Korallengründe von Korsika gesammelt hatte und meine Beobachtungen auf die Küsten von Algier, dann auf Sardinien und die Balearen ausdehnen wollte, war ich überrascht durch die kleine Anzahl von Terebrateln im Gegensatz zur großen Menge des Thecidium. Ich fand mitunter auf einem zwei Faust großen Steine 20 bis 30 Stück. Die Beobachtung der lebenden Thiere ist sehr leicht; ich erhielt sie anderthalb Monate hindurch am Leben und bloß dadurch, daß ich täglich das Wasser der Gefäße wechselte, worin sie waren. Unumgänglich nöthig ist es jedoch, sie von den Körpern, worauf sie sich angesiedelt haben, loszumachen, denn diese sind von allem möglichen Gethier bewohnt, Schwämmen, Würmern, kleinen Krustern u. s. f., welche bald absterben und, indem sie das Wasser des Aquariums verderben, auch den Tod der Thecidien herbeiführen."

„In den ersten Tagen, nachdem sie gefischt waren, klafften die Thecidien in den großen Fässern, worin man die Steine gelegt hatte, sehr weit; nachdem sie aber isolirt und in die kleineren Gefäße gethan waren, öffneten sie sich nicht so weit. Die kleine Rückenklappe erhebt sich bis zu einem rechten Winkel zur ersten, fällt aber bei der geringsten Bewegung, die man macht, blitzschnell wieder zu. — Ohne Zweifel sind die Thecidien für das Licht empfänglich. Eines Tages sah ich in einem großen Gefäß mehrere Thecidien mit offener Klappe. Ich näherte mich sehr vorsichtig und machte, indem ich mich, um genauer zu sehen, vorbeugte, mit meinem Kopf Schatten; augenblicklich schlossen sich die, welche vom Schatten getroffen wurden. An einem geöffneten Thecidium unterscheidet man, eben wegen der großen Entfernung der Klappen von einander, alle Theile, und man sieht die Fransen und Arme sehr genau. Die Innenfläche der Schale aber, auf welcher der Mantel liegt, ist so blendend weiß und der letztere so durchsichtig, daß man die Kalkschleifen und die Erhabenheiten der Klappen vollkommen klar unterscheidet, ohne den Mantel zu bemerken. Es überraschte mich dieß so, daß ich mich fragen

mußte, ob denn in der That noch ein weicher Ueberzug die Kalktheile, welche ich beobachtete, bekleidete."

„Aeußerlich ist die Schale selten weiß und glatt, sondern gewöhnlich überzogen mit darauf angesiedelten Pflanzen oder Thieren. Es versteht sich aber von selbst, daß die angewachsenen Schalen sich bezüglich der Entwicklung von Parasiten wie jede andere Unterlage verhalten. Aber nicht nur die Außenseite wird von solchen Wesen eingenommen; die Klappen werden vielmehr in allen Richtungen durchbohrt von parasitischen Algen, welche mitunter dem Gehäus ein grünliches Aussehen verleihen." Diese letzte Bemerkung von Lacaze-Duthiers möchte ich dahin berichtigen, daß nicht Algen, sondern vorzugsweise die sogenannten Bohrschwämme in die Klappen der Thecidien und aller Weichthiergehäuse überhaupt eindringen.

Unser mittelmeerisches Thecidium ist die einzige Brachiopode, über deren Entwicklung wir, ebenfalls durch den Pariser Zoologen, genauere Kenntniß besitzen. Zeigt schon die allgemeine Beschaffenheit und Lagerung der ausgewachsenen Thiere, wie sehr sie sich von den übrigen zweischaligen Muscheln entfernen, so wird dasselbe durch die höchst sonderbaren Embryonalformen noch weiter bestätigt. Die Eier, welche sich entwickeln sollen, gerathen auf noch unbekannte Weise in eine von dem unteren Mantellappen gebildete Tasche. In dieselbe senken sich auch die beiden zunächst liegenden Armfransen, welche dicker werden und gegen ihre Enden zu ein Paar Wülsten anschwellen, um welche sich die Eier gruppiren, und mit welchen jeder Embryo vermittelst eines kurzen Bandes geradezu verwächst. Der Embryo erhält nun, nachdem er sich zuerst wie eine Mundsemmel gestaltet hat, nicht das Aussehen eines der uns bekannten Muschelembryone, sondern eher von einem kurzen plumpen Ringelwurm. Unsere Abbildung zeigt den am weitesten vorgeschrittenen Zustand, welcher von Lacaze-Duthiers beobachtet wurde. Der obere Fortsatz ist der vom Nacken ausgehende Stiel, durch welchen das kleine Wesen an die in die Bruttasche ragenden Armfransen befestigt ist. Der vorderste kleinere Abschnitt nimmt sich aus, wie ein Kopf; er trägt vier Augenpunkte und eine Vertiefung, wohl den künftigen Mund. Zwei dickere mittlere Abschnitte sind von einem vierten kleineren gefolgt, alle mit Flimmercilien besetzt. Wie die weitere Umwandlung zu dem gänzlich verschiedenen erwachsenen Zustande vor sich geht, läßt sich nicht einmal vermuthen.



Larve des Thecidium mediterraneum. Vergrößert.

Ein weiteres Eingehen auf Gattungen und Arten der Familie der Terebratuliden würde kaum auf den Dank unserer Leser rechnen können. Wohl aber finden einige allgemeine Bemerkungen über das einstige und jetzige Vorkommen derselben hier ihren Platz. Sie ist zwar nicht in den ältesten der sogenannten paläozoischen Schichten nachgewiesen, dagegen in denjenigen, welche den Namen der devonischen führen. Man kann es nun für eine merkwürdige Apathie oder auch Zähigkeit halten, daß einige Sippen, wie Terebratula und Waldheimia durch alle Formationen hindurch bis in die heutige Welt unverändert hineinreichen, nicht die alleinigen Zeugen der Urwelt aus ihrer Klasse, sondern mit den Repräsentanten von noch vier Familien. Während diese letzteren aber, je jünger die Formationen werden, um so mehr aussterben und, wie der vorzügliche Kenner der Klasse, Sueß, sagt, die Gattungen Rhynchonella, Crania, Discina und Lingula als „die einzigen Vertreter ihrer Familien in allen

mittleren und jüngeren Zeiten vereinzelt dastehen wie entblätterte Wipfel", hat in der Familie der Terebratuliden das Umgekehrte stattgefunden, ihr Baum hat Zweige getrieben bis in die jüngsten Perioden der Erde und sie zählt jetzt 10 Sippen, deren Verbreitungsbezirke sich über alle Meere erstrecken. Sie sind vorherrschend Bewohner größerer Tiefen und theilen diese Eigenschaft überhaupt mit allen Armfüßern, deren Gehäus kalkhaltiger, dicker und undurchsichtiger ist.

Eine zweite Familie, welche mit ihren Wurzeln noch unter die vorige hinausragt, in der Gegenwart aber nur durch vier Arten vertreten wird, ist die der Rhynchonelliden, so genannt von der wichtigsten Sippe, Rhynchonella. Sie eben ist es, welche zu den ältesten und verbreitetsten Organismen gehört, da sie von den silurischen Zeiten an durch alle Formationen reicht. Die noch lebende Rhynchonella psittacea zeigt am besten den charakteristischen schnabelförmigen Fortsatz der Bauchklappe. Die Oeffnung für den Stiel befindet sich unterhalb dieses Schnabels. Die Klappen sind mit einander befestigt, wie bei den Terebratuliden; das Armgerüst besteht aber nur aus zwei kurzen schmalen, gekrümmten, schalenförmigen Plättchen, die an der Scheitelgegend der kleinen Klappe befestigt sind. Ueber Vorkommen und Lebensweise der genannten Art hat Barett auf seiner skandinavischen Reise einige Beobachtungen gesammelt. „Sie findet sich lebend nicht besonders häufig in den nördlichsten Gegenden, nämlich bei Tromsoe in einer Tiefe von 70 bis 150 Faden; Klappen ohne das Thier sind bei Hammerfest im Schlamme gesammelt worden. Diese Art schien mir sehr schwer zu beobachten, da das Thier, für alle Eindrücke besonders empfänglich, bei der geringsten Bewegung seine Klappe schließt. Die Arme erweitern ihre Spiralgänge genugsam, um die Fransen bis an den Rand der Schale gelangen zu lassen. Ich habe diese Art oft bei klaffenden Klappen beobachtet, nie aber habe ich gesehen, daß sich ihre Arme entrollt und aus der Schale hervorgestreckt hätten."

Wenn wir ferner die Sippe Crania in unsere Betrachtung einbeziehen, so geschieht es auch nicht, weil ihre Lebensverrichtungen interessante Momente böten, sondern weil ihre geologische und gegenwärtige Verbreitung dazu auffordern. Sie ist so abweichend, daß sie für sich allein eine Familie bildet. Ihre Schale ist nämlich an unterseeische Körper mit der Bauchklappe aufgewachsen. Die Rückenklappe ist deckelförmig, und beide werden nicht durch ein Schloß oder Einlenkungsfortsätze, sondern lediglich durch Muskeln an einander gehalten. Auch stützen sich die fleischigen Spiralarme nur auf einen nasenförmigen Fortsatz im Mittelpunkte der Bauchklappe. Die bekannteste der vier lebenden Arten ist Crania anomala aus unseren nördlichen Meeren, welche fast stets in Gesellschaft von Terebratula caput serpentis gefunden wird, derselben jedoch weder in das boreale Nordamerika noch in das Mittelmeer folgt. Man kennt sie noch nicht im fossilen Zustande, und Sueß hat daher vermuthet, „daß ihre Entstehung in eine jüngere Zeit falle, und sie jene Erscheinungen nicht erlebt habe, welche es der Terebratula caput serpentis möglich gemacht haben, nach Nordamerika zu kommen, und welche in einem fortlaufenden Uferrande oder einer zusammenhängenderen Inselkette zwischen diesem Welttheile und dem unsrigen bestanden zu haben scheinen. Dagegen deutet ihr Auftreten in der Vigo-Bucht (Spanien) darauf hin, daß sie den allmäligen Rückzug der nördlichen Bevölkerungen aus dem mittleren Europa wenigstens theilweise mitgemacht habe."



Crania anomala. Oberklappe mit dem Thiere. Vergrößert.

Die Cranien der früheren Schöpfungsperioden treten nie in bedeutender Menge auf, ihre Reihe setzt sich aber von der ältesten Silurzeit ununterbrochen fort. Unsere Museen enthalten noch zu wenig Material, um die Uebergänge dieser Arten evident zu machen, gerade aber in dieser Richtung der vergleichenden Forschung hat die Zukunft eine reichen Lohn versprechende Aufgabe.

Die Brachiopoden, von denen wir bisher gehandelt, gehören, gleich den übrigen mit Kalkgehäuse, mit wenigen Ausnahmen dem tieferen Meeresgrunde an. Anders verhält es sich mit

zwei anderen Gruppen, den Linguliden und Disciniden. Ihre Schalen sind von horniger Beschaffenheit, sie bewohnen vorherrschend und in großer Individuenzahl die Uferzone und sind zugleich an die wärmeren Meere gebunden. Am bekanntesten aus der ersteren Familie ist die Sippe Lingula.

Die Schale der Lingula ist dünn und hornig, fast biegsam und von grünlicher Farbe. Die Klappen sind nicht an einander eingelenkt und fast gleich, auch bieten sie im Innern keine Fortsätze zur Stütze der dicken, fleischigen und spiraligen Arme dar. Ueber das Vorkommen der Lingula-Arten sagt Sueß: „Diese Sippe tritt, wie diejenige der Discina, schon in den ältesten versteinerungsführenden Ablagerungen in nicht ganz geringer Artenzahl auf. Seit jener Zeit hat sie sich durch alle Formationen hindurch bis auf den heutigen Tag erhalten, ohne in irgend einer Zeitepoche ein auffallendes Maximum zu zeigen. — Es lebt heute keine Lingula in den europäischen Meeren, ja es ist sogar im ganzen atlantischen Ocean keine Art dieser Sippe entdeckt worden."

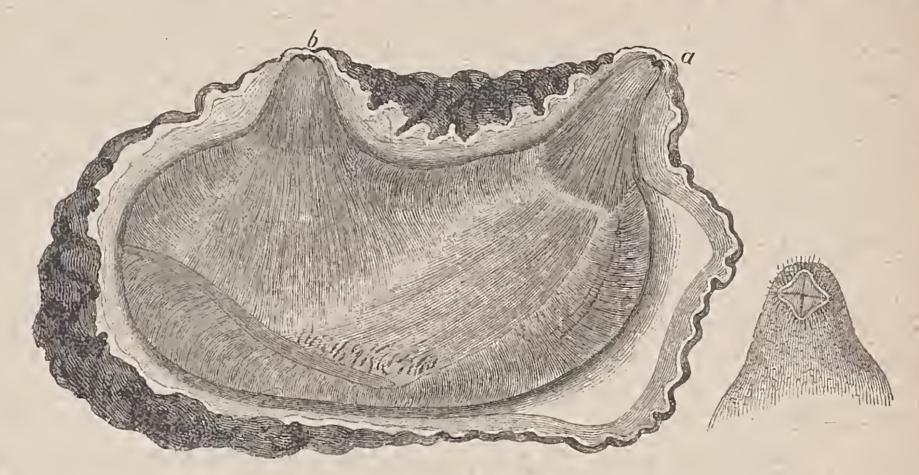
Aus der Vergleichung und Zusammenstellung der Wohnsitze der heutigen Brachiopoden mit der Beschaffenheit der Lagerstätten der vorweltlichen Mitglieder dieser Klasse hat Sueß sehr interessante und wahrscheinliche Folgerungen über die Tiefen und Uferverhältnisse der einstigen Meere gezogen. Das Vorkommen der Linguliden und Disciniden, ihre Vergesellschaftung, das Material, von dem sie eingeschlossen sind, zeigt deutlich, daß sie immer nur in geringen Tiefen ausgedauert haben. Es geht daraus das Vorhandensein von Continenten oder wenigstens größeren Inselgruppen mit flachen Strandstrecken schon vor der Steinkohlenperiode hervor. Daß daneben weite und tiefe Meeresgründe bestanden, entspricht nicht nur der allgemeinen, durch viele geologische und paläontologische Beobachtungen unterstützten Annahme, sondern wird im Besonderen auch durch die Vertheilung der fossilen kalkschaligen Brachiopoden bewiesen.

Wir erinnern noch daran, daß den obigen analoge Schlüsse auf die Beschaffenheit der Vorwelt auch aus dem Bau und der verwandtschaftlichen Stellung der sonderbaren Krebse, der Trilobiten, hervorgingen (Seite 266 f.).

Die Mantelthiere.

Wir haben uns schon wiederholt auf einen der reichlicher versehenen Fischmärkte der italienischen und französischen Küstenstädte begeben, um die erste vorläufige Bekanntschaft mit gewissen Seethieren zu machen, welche den Bewohner der Binnenländer durch Form und Aussehen überraschen. Ich lade nochmals zu einem solchen Gange ein. Wir haben die Haufen der bunten kostbareren Fische, der den ärmeren Klassen überlassenen Haie und Rochen, so wie der unser Auge mehr als unsere Zunge reizenden Sepien und Kalmars Revue passiren lassen und sind an die Reihe der mit Schnecken und Muscheln gefüllten Körbe getreten. Wenn auch nicht nach Gattung und Art, sind uns diese Thiere doch im Allgemeinen wohl bekannt. Da aber mitten darunter finden wir ein Gefäß voll bräunlicher unregelmäßiger Knollen, voller Runzeln und Höcker, schmutzig und mit allerhand Ansiedlern bedeckt, zu deren Kauf wir eben so eindringlich eingeladen werden, als vorher zu dem der leckeren Muränen und Branzine. Es ist vollkommen unmöglich, diesen Körpern anzusehen, ob sie pflanzliche oder thierische Gebilde sind; sie fühlen sich an, wie hartes, ausgedörrtes

Leder, sie bewegen sich nicht. Doch, indem wir einen derselben derb anfassen, spritzt uns ein feiner Wasserstrahl ins Gesicht, und wir entdecken auf der unappetitlichen Oberfläche eine etwas hellere Stelle (a) mit fast kreuzförmigem, feinen Schlitz, aus welchem wir durch Druck noch mehr Wasser entleeren können. Ein Mann aus dem Volke, der ein Dutzend der räthselhaften Knollen



Ascidia microcosmus. Aufgeschnitten.

für geringe Kupfermünze ersteht, kommt unserer Wißbegierde weiter zu Hülfe; er spaltet mit scharfem Messer ein Stück und zeigt uns einen schön gelblichen Sack, der mit der groben dicken Hülle nur an jener Stelle, aus welcher der Wasserstrahl hervortrat, und an einer zweiten ähnlichen (b) in engerem Zusammenhang ist. Diesen gelben Sack ißt unser neuer Freund mit dem größten Appetite, während er uns uneigennützig die lederzähe Schale zum weiteren wissenschaftlichen Gebrauch überläßt.

Wir haben hiermit die oberflächliche Bekanntschaft mit einem Mantelthiere gemacht, und es bedarf kaum noch der ausdrücklichen Versicherung, daß eben jene undurchsichtige lederartige Hülle der Mantel und zwar der äußere Mantel war, während die übrigen Organe des Thieres von einer zweiten feineren Hülle umschlossen sind, welche letztere mit zwei Zipfeln an der ersten aufgehangen ist. Der Name dieses und der ihm ähnlichen Thiere wird daher keiner weiteren Rechtfertigung bedürfen. Wir könnten nun an diesem Sackthiere, welches von dem Umstande, daß es in der Regel eine ganze Welt von kleinen pflanzlichen und thierischen Ansiedlern auf sich trägt, den Beinamen „microcosmus" erhielt, sogleich unsere weiteren Detailstudien anstellen, ich rathe jedoch, erst noch einige praktische Erfahrungen über andere Formen der Gruppe zu sammeln, um einiges Material zur Vergleichung zu haben. Der Besuch einer der Badeanstalten im Hafen von Triest oder Neapel gibt uns dasselbe an die Hand; die Unterseite der meisten im Wasser befindlichen Holztheile sind, außer mit vielen Pflanzen und anderen Thieren, auch mit Mantelthieren der Gruppe Ascidia so dicht besetzt, daß man ganze Haufen abschälen kann. Die sich hier findenden Mantelthiere haben aber keine lederartige, sondern eine durchscheinend häutige Hülle, und vorherrschend ist eine Art, welche ungefähr wie ein Stück Darm aussieht. Auch an ihr, der Ascidia oder Phallusia intestinalis, überzeugen wir uns nun leicht, daß ein innerer feinerer Sack in dem festeren Außenmantel aufgehängt und im Umkreise zweier am und neben dem Vorderende befindlichen Oeffnungen mit jenem enger verbunden ist.

Ueber einen ganz anderen Typus von Mantelthieren haben mir oft die dalmatinischen Fischer ihr Leid geklagt. Sie bekommen nicht selten ihr Zugnetz statt mit Fischen mit Centnerlasten von kleinen, kaum ½ bis 1 Zoll langen crystallhellen Thierchen erfüllt, welche etwa einer an beiden Enden offenen Tonne gleichen, und in welchen die Forschung trotz ihrer ganz verschiedenen Lebensweise längst

die nächsten Verwandten der Ascidien erkannt hat. Auch ihr Körper ist von einem derben Mantel umgeben, der in seiner mikroskopischen und chemischen Zusammensetzung mit dem jener übereinstimmt. Wir müssen nämlich zur allgemeinen Charakterisirung der Mantelthiere die chemische Beschaffenheit des Theiles betonen, über dessen Beziehungen zu dem gleichnamigen Organe der Muscheln oder vielleicht zu den Schalen der Brachiopoden weiter unten zu reden. Die Sache verhält sich so. Vor einigen Jahrzehnten noch, als die Systematik im Stande zu sein glaubte, scharfe, trennende Unterscheidungsmerkmale zwischen Pflanzen und Thieren aufzustellen, hielt man die Zellulose oder den Pflanzenzellmembran-Stoff für ein ausschließliches Eigenthum der Pflanzen. Es ist aber eine von den hinfällig gewordenen Eigenthümlichkeiten der Vegetabilien, indem sich zeigte, daß die Cellulose einen Hauptbestandtheil des Mantels der Mantelthiere ausmache, wenn auch in anderer Form, als im Pflanzenreich. Wir können nunmehr die beiden schon angedeuteten Hauptabtheilungen näher ins Auge fassen.

Erste Ordnung.

Ascidien. Sackthiere (Ascidiae).

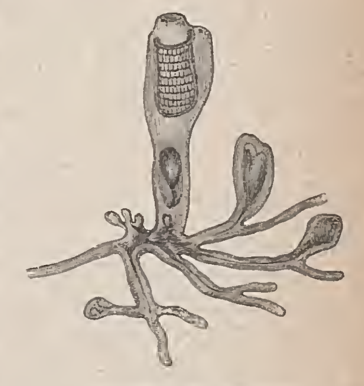
Die Ascidien sind diejenigen Mantelthiere, welche nur eine kurze Zeit als geschwänzte Larven einen freien Schwärmzustand durchmachen, dann aber für immer an den verschiedensten untermeerischen Gegenständen sich festsetzen. Man macht sich am zweckmäßigsten, wie wir es schon begonnen haben, mit den als Einzelindividuen lebenden größeren, bis über faustgroß werdenden Formen bekannt, welche in allen Meeren in den verschiedensten Tiefen zu den gemeineren Erscheinungen gehören, und deren gröbere anatomische Untersuchung uns hinreichend orientirt. Man nennt sie einfache Ascidien im Gegensatz zu den anderen Abtheilungen mit Stockbildung. Wenden wir unsere Blicke nochmals auf die schon oben gegebene Abbildung der geöffneten Ascidia microcosmus, so erscheint es ohne Weiteres als annehmbar, daß der dicke Außenmantel nicht etwa den Mantelblättern der Brachiopoden oder Muscheln entspricht, sondern höchstens mit dem zweiklappigen Gehäus verglichen werden kann. Nachdem einige bedeutende englische Zoologen, wie Hancok und Huxley, aus verschiedenen Gründen eine innigere Verwandtschaft der Ascidien mit den Brachiopoden erkannt zu haben glaubten, entdeckte Lacaze-Duthiers an der afrikanischen Küste eine, Chevreulius genannte Ascidien-Gattung, deren äußerer Mantel genau einer jener altmodischen Schnupftabaksdosen gleicht, an welche auch die Brachiopoden-Gattung Thecidium (Seite 961) erinnert. Chevreulius ist in Bezug auf dieses Gebäude, welches in Gestalt einer zweiklappigen Schale ganz offenbar dem Außenmantel der übrigen Ascidien entspricht, dem im Darwinischen Sinne vergleichenden Zoologen eine willkommene Zwischenform, deren Erwähnung gewiß auch hier gerechtfertigt. Die eine Oeffnung (a), welche bei unserer Ascidia microcosmus an dem einen Ende des der Länge nach festgewachsenen Thieres sich befindet, bei den mehr kegel- und säulenförmigen Arten aber auf dem Gipfel, führt nicht unmittelbar in den Mund, sondern in eine weite Kiemenhöhle. Im Grunde derselben ist der Mund, zu welchem die Nahrung durch Flimmerung gebracht wird. Unter der zweiten Oeffnung (b) entleert sich der Darmkanal in eine kurze Röhre, durch welche auch die Fortpflanzungsprodukte entleert werden. Die Ascidien sind wahre Zwitter, und ihre embryonale Entwicklung hat durch die vor Jahren veröffentlichten Untersuchungen des russischen Zoologen Kowalevsky eine unser höchstes Interesse beanspruchende Wichtigkeit erlangt. Er hat nämlich nachgewiesen, daß an den, wie ich schon oben sagte, mit einem Ruderschwanze versehenen Larven der Ascidien vorübergehend ein Organ sich bildet, welches

sich nicht anders verhält, als ein Theil des Wirbelthierkörpers, der bisher für das ausschließliche und daher eigentlich charakteristische Eigenthum der großen Abtheilung angesehen wurde, der auch der Mensch seiner Leiblichkeit und Abstammung nach angehört. Dieß ist die sogenannte Rückensaite. Wenn bis dahin alle Anknüpfungspunkte fehlten, um den Stammbaum der Wirbelthiere und damit unseren eigenen mit der niedrigeren Thierwelt in faktische Berührung zu bringen, so ist Kowalevsky's Deutung ein Riesenschritt vorwärts, eine von jenen erwünschten und immer sich einstellenden Bestätigungen, wenn es sich um die Erhärtung großer neuer wissenschaftlicher Hypothesen, wie die Darwinische, handelt.

Eine Eintheilung der einfachen Ascidien in Sippen ist schon vor mehr als 50 Jahren von dem verdienten Savigny bewerkstelligt worden, indem er sich theils an die lederartige oder knorpelig durchscheinende Beschaffenheit der Körperdecke, theils und vorzüglich an die gefransten Anhänge und Fühler hielt, welche die Kiemen- und die Auswurfsöffnung umgeben und zum Vorschein kommen, sobald das Thier seinen stillen Gewohnheiten ungestört nachhängen und seine einfachen Bedürfnisse befriedigen kann. Neben ihnen stehen gewöhnlich auch eine Anzahl rother Punkte, welche etwas vorschnell als Augen bezeichnet worden sind. Es ist wahr, Nerven gehen sowohl in diese Fühler als in unmittelbare Nähe der Augenpunkte, und es ist nicht unmöglich, daß sie mit den Nerven zur Unterscheidung von Lichtabstufungen dienen. Alle Nerven aber strahlen von einem, bei den durchscheinenden Ascidien schon mit unbewaffnetem Auge wahrnehmbaren Nervenknoten aus, welcher zwischen den beiden Oeffnungen liegt.

Von der Häufigkeit mancher Arten haben wir uns oben überzeugt; ähnlich ist das Vorkommen vieler anderen, und wer sich irgend mit dem Einsammeln von Seethieren vermittelst des Schleppnetzes abgegeben, hat sicher auf den meisten Exkursionen, wenn keine andere Beute, so doch Ascidien mit nach Hause nehmen können.

Eine mit den einfachen Ascidien sehr eng zusammenhängende Gruppe ist diejenige der geselligen Ascidien, wohin die in der Nordsee und den mehr nördlichen Meeren lebende Clavellina lepadiformis. Die Geselligkeit derselben ist, wie man sieht, keine freiwillige. Der Mantel entsendet wurzelartige Fortsätze, von welchen sich Knospen erheben, die nach und nach zu neuen Individuen heranwachsen, ohne sich von ihren Nachbarn und dem Stammthiere zu trennen.


Clavellina lepadiformis.
Nat. Größe.

In weit innigerem Contact stehen aber die Individuen derjenigen Sippen beisammen, welche die dritte Abtheilung, die zusammengesetzten Ascidien bilden. Die Einzelthiere sind in diesem Falle sehr unansehnlich, häufen sich aber unregelmäßig oder zu bestimmten Systemen geordnet in einer gemeinsamen gallertigen oder knorpeligen Masse an. Die zu einem Systeme gehörigen Individuen sind um eine gemeinschaftliche Auswurfsöffnung gruppirt. Alle Meere, und namentlich auch die der gemäßigten Zone sind äußerst reich an diesen Sippen, die man in allen Tiefenregionen auf Pflanzen, Steinen, Muscheln u. a. angesiedelt trifft. Dabei zeichnen sie sich durch schöne Färbungen aus, besonders diejenigen, welche sich rasen- und hautartig ausbreiten. In nicht wenigen Arten enthält das Mantelgewebe und die gemeinsame Hülle unzählige mikroskopische Kalksteinchen, wie deren ähnliche sowohl bei manchen Nacktschnecken als bei niedrigeren polypenartigen Thieren vorkommen. Da auch die Individuen dieser Stöcke hermaphroditischer Natur sind, so ist natürlich die Entwicklung vom Ei bis zur Vollendung des Stockes ein sehr komplicirter Vorgang. Zunächst geht aus dem Ei ein der Larve der einfachen Ascidien ganz gleiches Wesen hervor, dasselbe bleibt aber nicht einfach, wenigstens bei den in regelmäßigere

Systeme geordneten Sippen, wie Botryllus, sondern spaltet sich bei dem genannten in acht um eine gemeinsame Auswurfsöffnung geordnete Kieme. Die geschwänzte Larve und diese Kieme stehen also im Verhältniß wechselnder Generationen zu einander. Die einzelnen Individuen der Botryllen-Stöcke gebären also organisch verbundene Achtlinge, deren unmittelbare weitere Entwicklung zum größeren Stock noch nicht verfolgt ist. Die Vergrößerung der Kolonien geschieht aber durch Knospenbildung, indem von den Thierchen sich abzweigende Röhren sich individualisiren, nach und nach abschnüren, aber durch die zugleich anwachsende Zwischenmasse dem Stocke erhalten bleiben.



Botryllus albicans.
Nat. Größe. Flacher Stock auf einem Tang.

An die zusammengesetzten und fest sitzenden Ascidien reiht sich die stockbildende Sippe der Feuerleiber (Pyrosoma) an. Die Individuen sind der Art vereinigt, daß der gemeinsame Körper eine oft mehrere Zoll lange freischwimmende, gallertige, hohle, an einem Ende geschlossene Masse bildet, welche äußerlich höckerig erscheint. Kiemen- und Afteröffnung sind einander, wie bei den Salpen, der nächsten Ordnung, entgegengesetzt, indem die Athemhöhlen der einzelnen Thierchen nach außen, die Cloaken in die Höhlung des gemeinschaftlichen Cylinders münden. Nach der Beschaffenheit der Kiemenhöhle und überhaupt der Lagerung der Organe verhalten sich die Feuerleiber trotz ihrer so abweichenden Erscheinung und Lebensweise doch mehr wie die Ascidien. Der Name dieser Thiere besagt, daß sie bei der großartigen Erscheinung des Meerleuchtens eine hervorragende Rolle spielen. Ein älterer englischer Beobachter berichtet über das Schauspiel, das er am 11. October unter 4° S. B., 18° W. L. hatte. Das Schiff segelte sehr schnell, und dennoch sah man die ganze Nacht das Leuchten und konnte fast bei jedem Netzzuge die Feuerleiber bekommen. Das Leuchten rührte nur von zahlreichen kleinen braunen Theilchen in der Körpersubstanz her. Schneide man das Pyrosoma auf, so zerstreuten sich die braunen Theilchen im Wasser und erschienen als zahlreiche Funken. Man braucht, heißt es weiter, auch nicht den ganzen Leib zu reiben, um Licht zu bekommen, sondern nur einen kleinen Theil zu berühren, dann glüht das Ganze durch und durch. Auch ergab sich, daß die nicht leuchtenden Exemplare im Süßwasser wieder schnell zu leuchten begannen, und zwar bis zu ihrem erst nach mehreren Stunden eintretenden Tode. Verstümmelte und dem Tode nahe Thiere, welche im Meerwasser auf keinen Reiz mehr durch Aufleuchten Antwort gaben, flammten im süßen Wasser sogleich wieder auf. Ausführlicher sind des Weltumseglers Meyen Mittheilungen über die Lichterscheinung der Pyrosomen. Das Licht ist sehr lebhaft und von grünlich-blauer Farbe, von dem Lichte aller übrigen leuchtenden Thiere auffallend verschieden. Eingefangen und in einem großen Gefäße mit Wasser schwimmend, leuchten sie nicht, beginnen aber, wenn man sie berührt. Das Licht tritt zuerst an einem dunkeln, fast kegelförmigen Körper im Innern eines jeden einzelnen Thieres als ganz feine Funken hervor, die einige Augenblicke vereinzelt bleiben, dann aber in einander überfließen, so daß nun der ganze Thierstock leuchtet. Faßt man ein Pyrosoma an beiden Enden, so treten die Lichtfunken zuerst an den Enden auf und erscheinen zuletzt in der Mitte. Eben so, wie das Leuchten beginnt, erlischt es auch wieder, es löst sich in leuchtende Punkte auf, die endlich verschwinden. Bewegung des Wassers ruft das Leuchten hervor; ist die Lebendigkeit des Thierstockes im Erlöschen, so sind schon stärkere Reize erforderlich. Im Widerspruch mit den

Angaben Bennetts, die wir oben anführten, sagt aber Meyer, daß, wenn man vom Pyrosoma ein Stückchen abbricht, nicht nur in diesem augenblicklich das Leuchten aufhöre, sondern auch am Ganzen von der Bauchfläche schnell nach dem andern Ende abnehme. Von einem Ausströmen der leuchtenden Substanztheilchen hat er nichts gesehen.

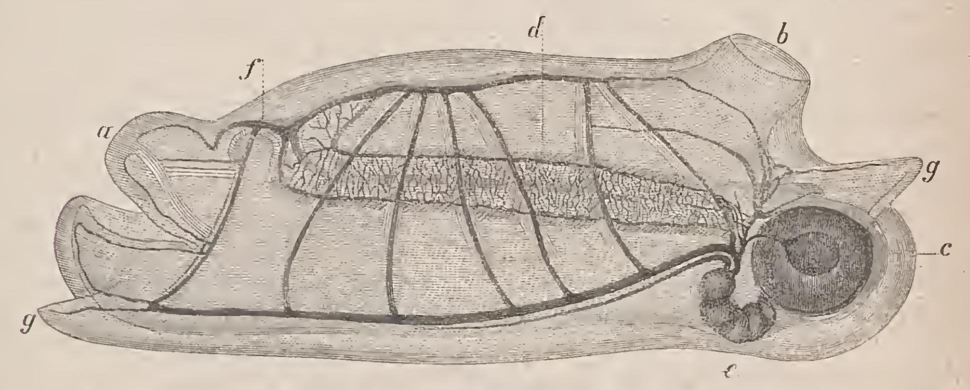
Uebereinstimmend ist aber der Eindruck, den das prächtige Schauspiel auf alle Beobachter macht, welche die Thiere bald mit glühenden Kugeln, bald mit weißglühenden Eisenstäben verglichen. Es reiht sich an jene anderen unauslöschlichen Anschauungen, welche der Ocean dem Weltumsegler zuführt.

Zweite Ordnung.

Salpen (Salpae).

Der Dichter Chamisso, welcher als Naturforscher eine russische Weltumseglungs-Expedition begleitet hatte, veröffentlichte 1819 eine Abhandlung über die in den südlichen Meeren beobachteten Salpen und stellte die damals höchst parador und unwahrscheinlich klingende Behauptung auf, von diesen durchsichtigen, frei im Meere schwimmenden Thieren gehörten immer zwei Formen zu einer Art, die Tochter gliche nie der Mutter, sondern der Großmutter, die Individuen der einen Form seien immer in größerer Anzahl zweireihig mit einander verbunden als sogenannte Salpenketten, die Individuen der zweiten Form dagegen lebten isolirt. Man war, wie gesagt, wenig geneigt, diesen Angaben Glauben zu schenken, bis einige zwanzig Jahre später Steenstrup seine so glücklichen Ansichten über den Generationswechsel begründete und auch die Salpen in den Kreis der dieser Fortpflanzungsweise unterworfenen Thiere einbezog.

Auch an den Salpen wird der größte Theil der Körpermasse durch den Mantel gebildet, der aber, obwohl fest, von solcher Durchsichtigkeit ist, daß man das Thier im Wasser gar nicht erkennen würde, wenn es sich nicht durch einzelne gefärbte und undurchsichtige Körpertheile, wie namentlich den Eingeweideknäuel, verriethe. Von der Uebereinstimmung der chemischen Beschaffenheit



Salpa maxima. Von der Seite. Nat. Größe.

des Mantels der Salpen mit dem der Ascidien ist schon die Rede gewesen, aber auch im Uebrigen werden wir uns über die einander entsprechenden Körpertheile und ihre Lage leicht verständigen. Sowohl die zu Kettenreihen vereinigten als die einzeln schwimmenden Individuen nehmen durch eine vordere Oeffnung (a) Wasser in eine weite Höhlung auf, in welcher die Kieme (d) diagonal ausgespannt ist. Sobald der große Schluck gethan, schließt sich jene Oeffnung, reifenähnliche,

auch in unserer Abbildung durch feine Striche angedeutete Muskeln ziehen in einem Tempo die Körpertonne zusammen, und das Wasser entweicht nun durch eine hintere, aber etwas zur Seite gelegene Oeffnung (b) und treibt durch seinen Stoß das Thier ein Stück vorwärts. In demselben Ende der Tonne liegt ein bräunlicher Kern, der Eingeweideballen (c), vor ihm, in den inneren Mantel eingebettet, das schlauchförmige Herz (e). Die von ihm ausgehenden Adern und deren Verzweigung auf der Kieme sind deutlicher ersichtbar gemacht, als man diese Verhältnisse an dem lebenden Thiere mit seiner wasserklaren Blutflüssigkeit wahrnehmen kann. Ueberraschend ist es, sowohl bei Salpen als bei Ascidien zu beobachten, wie das Herz, nachdem es eine Weile hindurch nach einer Richtung hin sich zusammengezogen hat, plötzlich umsetzt und den ganzen Blutlauf umkehrt.

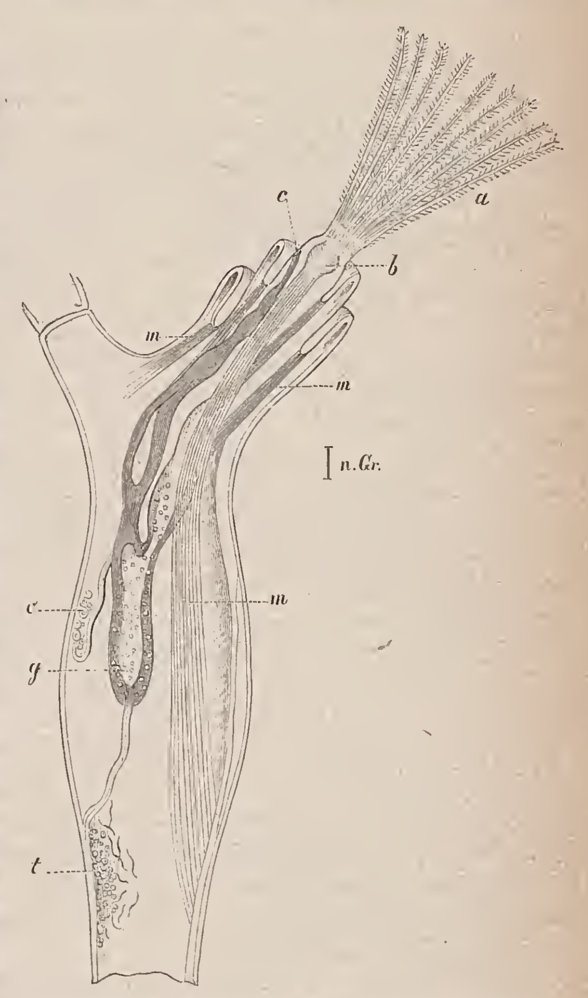
Der gehirnartige Nervenknoten, welchen die Ascidien besitzen, fehlt auch den Salpen nicht; er ist leicht hinter und oberhalb der vorderen Oeffnung zu finden und nie fehlt ein mit ihm zusammenhängendes gefärbtes punktförmiges Organ (f), welches als Auge gedeutet wird. Endlich fallen uns an dem betrachteten Exemplare zipfelige Fortsätze (g) auf. Sie verrathen, daß wir es mit einem von seinen Nachbarn aus der Kette losgelösten Individuum zu thun haben, mit denen es durch eben diese Fortsätze verwachsen war.

Wir kommen damit auf den interessantesten Punkt in der Naturgeschichte der Salpen. Wir haben ein Kettenindividuum beschrieben. Alle Mitglieder einer solchen organisch verbundenen Doppelreihe stimmen vollkommen überein und entwickeln hermaphroditische Fortpflanzungsorgane. Aus ihren Eiern gehen aber nicht wieder Ketten hervor, sondern Einzelindividuen, welche in jeder Art auf eigenthümliche Weise schon äußerlich von den Kettenindividuen abweichen, besonders aber auch dadurch sich als eine neue, eine Zwischengeneration erweisen, daß sie nie durch Eier sich fortpflanzen. Vielmehr erzeugen sie an einem besonderen Keimstock innere Knospen, welche gleich Anfangs als Salpenkette angelegt sind und auch in dieser unentwickelten Vereinigung geboren werden. Alle Individuen eines solchen Satzes sind gleichweit entwickelt, und häufig sieht man, wie hinter einem schon weiter gediehenen Satze die Anfänge eines oder zweier neuen sich vom Keimstocke abheben. Es bedarf dazu nur eines scharfen Auges. Die neugeborene Salpenkette ist so vollständig gebildet, daß alle Glieder sogleich ihr Athemwasser zu schöpfen beginnen. Mit der Entfaltung der Fortpflanzungsorgane schließt der Entwicklungkreis der Art ab.

Auch die Salpen „zünden“, wie Johnston sich poetisch ausdrückt, „ihr Lämpchen im Dunkeln an“, strahlen aber nicht jenes lebhafte Licht wie die Feuerleiber, sondern einen blasseren milchigen Schein aus. Die unmittelbare Berührung, die Reibung in dem erregten Wasser ruft ihn hervor. Da man die leuchtende Oberflächenschichte wie einen zarten Schleim abwischen kann, worauf auch das damit versetzte und umgeschüttelte Wasser leuchtet, so geht daraus hervor, daß hier und in den meisten anderen Fällen, wo man es mit Leucht-Thieren zu thun hatte, nicht besondere Leuchtorgane die Erscheinung hervorbringen, sondern daß sie von einer Art von Verbrennungs- oder Oxydationsprozeß herrührt. Dieß ist um so wahrscheinlicher, als das Leuchtphänomen an vielen organischen Körpern, namentlich Seefischen, erst nach dem Tode bei Beginn oberflächlicher Zersetzung eintritt. Ein Punkt, welcher die Beobachter der leuchtenden Mantelthiere möglicher Weise zu der irrigen Auffassung veranlaßt haben kann, als leuchteten nur viele einzelne Stellen, ist der, daß diese Thiere sehr häufig von kleinen Krebschen, Kopepoden u. a., bewohnt werden, welche selbst lebhaft leuchten und natürlich bei ihrer Flucht als eben so viele Irrlichtchen umherhuschen.

Die Moosthiere.

Die Moosthiere oder Bryozoen (Bryozoa) haben das Schicksal mancher in sich geschlossener Thiergruppen getheilt, daß die Systematik lange nicht über den ihnen anzuweisenden Platz einig werden konnte. Ihre mikroskopische Kleinheit, verbunden mit dem Umstand, daß ein Kranz oder zwei Büschel von Fühlern ihre Mundöffnung umgibt, und besonders, daß sie immer in Stöcken und Kolonien vorkommen, deren Bildung eine unverkennbare Gleichartigkeit mit den Stöcken der wahren Polypen zeigt, ließ die ihnen von den meisten älteren Naturforschern bei den Polypen angewiesene Stellung als gerechtfertigt erscheinen. Die allmälige genauere Erkenntniß der Mantelthiere, besonders der zusammengesetzten Ascidien, deckte jedoch die näheren Bezüge der Moosthiere zu denselben auf, so daß der berühmte Pariser Zoolog Milne Edwards diese beiden Gruppen zuerst als „weichthierartige Thiere", Molluscoiden, den eigentlichen Weichthieren unterordnete.



Einzelnes Thier von Paludicella Ehrenbergii, im Durchschnitt.

Wir orientiren uns über ihren Bau an der beistehenden Abbildung, welche uns den äußeren Umriß und das Innere eines Thieres aus dem Stocke der in den süßen Gewässern Belgiens lebenden Paludicella Ehrenbergii sehen läßt und zwar in sehr vergrößertem Maßstabe. Am Grunde ist das Thier von dem darunter befindlichen Individuum losgelöst worden und oben ist das darauf folgende höher stehende Individuum abgebrochen. Der Körper stellt eine Zelle dar, hier ziemlich verlängert. Die Wandungen sind steif und nur am Vordertheile so biegsam, daß dasselbe durch mehrere Muskeln (m), darunter einen besonders starken und sich bis fast in den Hintergrund der Zelle frei durch den Körper erstreckenden, eingestülpt und eingezogen werden kann. Am Vorderende selbst befindet sich die Mundöffnung, umgeben von einem Kranze wimpernder Fühlfäden (a). Der mit einem muskulösen Schlundkopf (b) beginnende Darmkanal hängt wie eine Schlinge, den Magen (g) zu unterst, in die Leibeshöhle hinein und endigt etwas unterhalb des Mundes (bei c). Sonst ganz frei wird er nur noch durch ein paar kürzere Stränge an die Leibeswand locker befestigt. In allen erwachsenen Zellen entwickeln sich an der Wandung

zwei Zellenhaufen, aus deren oberen (o) Eier hervorkommen, während im unteren (t) Samenkörperchen sich erzeugen. Die Moosthierchen sind mithin Hermaphroditen; die Befruchtung der Eier geschieht durch die in ihrer nächsten Nähe sich bildenden und mit den Eiern frei in der Leibesflüssigkeit schwimmenden Samenkörper.

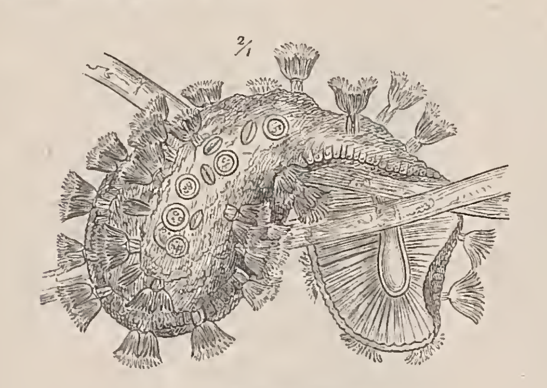
Dieß sind die einförmigen wesentlichen Grundzüge des Baues einer Thiergruppe, von der man zwar gegen 1700 fossile und noch lebende Arten kennt, die aber trotz der Anhäufung der Individuen zu Stöcken im Ganzen sehr wenig in die Augen fällt. Einige Sippen überziehen im Süßwasser Wurzeln und die Stengel der Seerosen bis zu Armesdicke, sind aber dabei so unansehnlich und mißfarbig, und die Zierlichkeit der Einzelindividuen entzieht sich dabei so dem Auge, daß auch durch diese Massen die Aufmerksamkeit nicht erregt wird. Von äußerster Manchfaltigkeit und bewundernswürdiger Zierlichkeit sind die Stöcke der seebewohnenden Bryozoen, auch von außerordentlicher Häufigkeit. Sie erheben sich von den verschiedensten Unterlagen als zierliche Bäumchen oder gablich sich verzweigende Gebilde, oder kriechen in dieser Verzweigung auf der Unterlage hin. Andere wieder verflechten sich zu feinen Netzen und Krausen, oder gleichen zusammenhängenden Rasen und Moosen, bilden Blätter, an denen entweder nur auf einer oder auf beiden Seiten die Kiemenbüsche zum Vorschein kommen.

Die Erhaltung im fossilen Zustande verdanken sie der Erhärtung und Verknöcherung des größten Theiles der Leibeswand, welche dadurch zu einer „Zelle" wird, in welche sich der immer weich bleibende Vordertheil des Thieres zurückziehen kann. Die so wechselnde Form der Stöcke hängt von der speciellen Art der Knospenbildung ab. Nachdem nämlich das aus dem Ei gekommene Wesen sich fixirt hat, wird der Stock durch Knospenbildung aufgebaut. Indem bei jeder Sippe und Art die Knospen an bestimmter Stelle hervorbrechen und eine bestimmte Lagerung zu den Mutterindividuen annehmen, resultiren in Folge kleiner Abweichungen doch die verschiedensten Kolonieformen. Da jedes Individuum des Stockes zu bestimmter Zeit auch Eier und Samen hervorbringt, so ist für die Vermehrung in ergiebigster Weise gesorgt. Man kann am Meeresstrande binnen wenigen Tagen eine reiche Ernte an Bryozoen machen. Man braucht nur Haufen von Tangen sich nach Hause bringen zu lassen, um fast an jedem blattartigen Theile dieser niederen Pflanzen gewisse Sippen anzutreffen; und wo der Meeresboden nicht gar zu steril und ungünstig ist, sind die Steine und die noch vollen und die leeren Schneckengehäuse und Muschelschalen mit Bryozoenstöcken besetzt, welche man allerdings oft erst bei sorgsamer Durchmusterung mit der Loupe entdeckt.

Daß unsere Thierchen in dem großen Konzert der organischen Welt keine große Rolle spielen, ist aus dem Obigen klar. Ihre Anzahl ist aber wieder so erheblich, das Detail ihrer Organe, die Art und Weise ihrer Knospenbildung und Fortpflanzung so manchfaltig, daß die Beschäftigung mit ihnen ein Naturforscherleben auf Jahre auszufüllen im Stande ist, wie die umfangreiche Literatur über dieselben beweist. Die Hauptmomente für die systematische Eintheilung sind der Beschaffenheit des Mundes und der Fühlerkrone entnommen, wie wir wenigstens durch einige Beispiele zu belegen versuchen werden.

Die Mehrzahl der Moosthierchen des süßen Wassers gehören der Ordnung der sogenannten Phylactolaemata an, deren Mund mit einem zungenförmigen Deckel versehen ist. Ihre Kiemen sind hufeisenförmig, am Grunde von einer kelchförmigen Haut umwachsen. Die Zellen sind entweder ganz weich, oder hornig und kommen daher im fossilen Zustande nicht vor. Eine sehr merkwürdig sich verhaltende Sippe ist Cristatella. Sie bildet scheibenförmige Kolonien, welche nicht festwachsen, sondern, dem Lichte nachgehend, langsam kriechend sich fortbewegen. Dabei wird die Frage angeregt, wie ein so vielköpfiges Geschöpf es zu Stande bringe, alle Einzelwillen nach einer Richtung zu vereinigen. Denn wenn auch der äußere Anreiz, wie z. B. der des Lichtes, alle Einzelthiere in der Regel in derselben Richtung treffen wird, so erscheint er doch kaum ausreichend, um in eine solche Kolonie einen gewissen einheitlichen Willen und danach eine einheitliche

Bewegung zu bringen, ohne daß ein diese Einheit vermittelndes Organ vorhanden ist. Und dieses ist vorhanden. Wir holen hier nach, daß jedes Einzelthier einen Nervenknoten zwischen Schlund und After und Nerven für seinen eigenen Bedarf hat. Daneben besteht aber in den Kolonien der Moosthiere noch ein besonderes Nervensystem, welches mit dem der Einzelthiere in Verbindung steht, aber von Nachbar zu Nachbar geht durch Oeffnungen, durch welche auch die Leibesflüssigkeit des einen den übrigen zu statten kommt, ein Kommunismus idealster Art. Es besteht also ein Kolonial-Nervensystem, durch welches ohne Zweifel auch die Kolonialbewegungen geregelt werden.



Cristatella mucedo.


Statoplast der Cristatella mucedo mit drei jungen Thieren. Vergr.

Außer den Eiern entstehen in der Leibeshöhle der Cristatella und überhaupt der meisten Phylactolämen eigenthümliche, ungefähr linsenförmige Körper, die sogenannten Statoplasten, welche im Herbst, wenn die Stöcke zu Grunde gehen, frei werden und auf dem Boden der Gewässer im Schlamm überwintern. Im Frühjahr füllen sich die Zellen, welche den den Umkreis der Linse bildenden Wulst zusammensetzen, mit Luft, die Statoplasten erscheinen an der Oberfläche, und aus ihnen bricht bei einigen Sippen ein junges Thier, bei unserer Cristatella aber ein Drilling hervor. Damit ist der Anfang eines neuen reichen Sommerlebens gemacht.

Ungleich zahlreicher sind die Familien, denen der Munddeckel, das Epistom fehlt, deren Mund daher unbedeckt ist. Ihre Kiemen sind nicht hufeisenförmig, sondern die Fäden stehen im Kreise auf einer Scheibe. Der systematische Name für diese Ordnung ist Gymnolaemata, womit eben das Unbedecktsein des Mundes bezeichnet wird. Zu den wenigen Süßwasserbewohnern dieser Gruppe gehört die oben näher beschriebene Paludicella, an welcher die Kiemenkrone unvollkommen ausstülpbar ist und daher auch im Zustande der größten Ausdehnung des Thieres von einem doppelten Kragen umgeben erscheint.

Eine andere und zwar sehr umfangreiche Gruppe der Gymnolämen sind die sogenannten Chilostomen, von deren Beschaffenheit uns die in unseren Meeren gemeine Flustra foliacea eine Vorstellung geben kann. Die vergrößerten Zellen, welche wir vor uns sehen, sind jener erhärtende Theil des Thieres, in welchen sich der weich bleibende Vordertheil zurückziehen kann. Dieß geschieht nun durch eine quere Oeffnung, an welcher sich ein lippenartiger elastischer Deckel befindet. Die Thierchen können also in diesem Gehäus sich abschließen und sichern, und diejenigen Sippen, die nicht, wie Flustra u. a., mit einem besonderen Deckel ausgestattet sind, können die Querspalte durch Muskeln zusammenziehen. Die Kolonien unserer Flustra bilden blattartige, verzweigte Lappen, auf beiden Seiten aus einer Lage eng aneinander liegender Individuen zusammen-

gesetzt. Die Zellen verkalken, jedoch nicht stark, so daß sie im frischen Zustande elastisch und der ganze Stock sehr biegsam bleiben.

In wesentlich anderem Verhältniß steht bei Tubulipora der einstülpbare Theil zum starren Zellentheil; die Mündung ist endständig und weit und geht ohne Verengerung in das



Flustra foliacea. Links ein Stock in nat. Größe. Rechts einige vergrößerte Zellen.

Tubulipora verrucosa.

weiche Vorderende über. Die Sippe, eine von sehr vielen dieser Rundmündigen oder Cyclostomen, bildet mit ihren Stöcken schüsselförmige Incrustationen mit strahlenförmiger Anordnung der Individuen, wie die vergrößerte Hälfte a zeigt. In b finden wir einige noch mehr vergrößerte Zellen.

Der Kreis der Stachelhäuter.

In den meisten Werken über Thierkunde, wissenschaftlichen und populären, welche seit 1819 bis in die neuere Zeit erschienen, werden neben den großen Kreisen der Wirbel-, Glieder- und Weichthiere die übrig bleibenden als die sogenannten Strahlthiere zusammengefaßt. Abgesehen davon, daß man, wie Cuvier, der Schöpfer dieses Kreises, genöthigt war, ganze Scharen von Thieren hier unterzubringen, welche nichts weniger als „strahlig“ oder sternförmig gebaut sind, mußte man sich doch auch sagen, daß alle die Thiere, die man mit Recht mit jenem Namen bezeichnen konnte, bei denen also wie in einem wohl allen Lesern bekannten Seestern die Körpertheile nicht nach einem sich natürlich darbietenden Rechts und Links, sondern rings um einen Mittelpunkt oder eine Polaxe geordnet sind, nicht einen Gegensatz zu den einzelnen drei anderen Kreisen, sondern zu ihrer Gesammtheit bilden, insofern nämlich jene einem nach rechts und links symmetrischen Grundplane des Baues folgen. Die Cuvier'schen Strahlthiere sind also eben so wenig an sich als natürliche Abtheilung zusammengehörig, als man dieß von einer die Wirbel-, Glieder- und Weichthiere in sich aufnehmenden Abtheilung sagen könnte. Die neuere wissenschaftliche Thierkunde hat daher mit Recht fast allgemein von jener Benennung abgesehen, oder sie nur aus Rücksicht der bequemeren äußerlichen systematischen Handhabung beibehalten. Dem bloß ordnenden und sichtenden Auge und Verstande will es allerdings nicht recht einleuchten, daß die noch nicht auf 3000 fossile und lebende Arten sich belaufenden Stachelhäuter denselben Rang einnehmen sollen, wie die nach einigen Hunderttausend zählenden Gliederthiere oder die wenigstens nach Zehntausenden zählenden Weichthiere. Allein wir müssen immer unserer höchst lückenhaften Kenntnisse der Vorwelt eingedenk bleiben, und außerdem finden wir, daß innerhalb der 3000 Arten der Stachelhäuter solche Verschiedenheiten auftreten, welche die Gruppen nicht minder von einander entfernen, als innerhalb der Weichthiere etwa die Schnecken von den Muscheln, innerhalb der Gliederthiere die Spinnen von den Insekten abstehen.

Wenn wir die Unterabtheilungen der Stachelhäuter auf den folgenden Blättern gleich als Ordnungen aufführen, so geschieht es mit dem Vorbehalt, daß dieselben eigentlich den Rang von Klassen einzunehmen hätten. Es fehlt, so zu sagen, an hinreichendem Material, um das systematische Fächerwerk auszufüllen.

Die Binnenländer und süßen Gewässer geben gar keine Gelegenheit zur Bekanntschaft mit irgend welchen lebenden Stachelhäutern (Echinodermata). Um so reicher sind die Meeresgestade wenigstens an einzelnen frappanten Formen. An den sandigen Strecken der Nordsee braucht man nur die zurücktretende Ebbe zu verfolgen, um zahlreiche Exemplare der Seesterne aufzulesen, über deren Namengebung die Küstenbewohner aller Zonen einig gewesen sind. Allerlei Höcker und Hervorragungen der Hautbedeckungen geben ihnen ein rauhes, stacheliges Aussehen. Die wahrsten Stachelhäuter sind aber die Seeigel, welche seltener und dann gewöhnlich mit Verlust ihres Lebens

stranden, von denen aber einzelne Arten, wie der Stein-Seeigel (Echinus saxatilis) des Mittelmeeres zu Tausenden neben einander auf nicht tiefem Meeresgrunde oft schon vom Ufer aus, bequemer bei ruhigem Wasser aus dem Boote zu erblicken sind. Beide, Seestern und Seeigel, haben in ihrer natürlichen Stellung den Mund nach abwärts gerichtet; um die Axe, welche man sich von der Mitte der Mundöffnung nach dem entgegengesetzten Pole gezogen denkt, sind ihre Körpertheile im Kreise oder strahlig, in der Regel fünfstrahlig angeordnet. Ihre Hautbedeckungen zeichnen sich durch höchst ergiebige Abscheidung von Kalkgebilden aus, die entweder lose nebeneinander liegen bleiben und daher die Haut selbst biegsam lassen, oder, wie beim Seeigel, in Form von geradlinigen Platten zu einem unverschiebbaren Gehäus zusammen treten. In keinem Falle haben wir es jedoch bei den Echinodermen mit solchen Gehäusen zu thun, welche als Ausscheidungen sich mit den Muschelschalen und Schneckenhäusern vergleichen ließen, vielmehr sind es immer bloße Verkalkungen der Haut selbst.

Alle Stachelhäuter haben einen geschlossenen Darmkanal, ein wichtiges Merkmal, welches sie von den übrigen Strahlthieren, den heute sogenannten Coelenteraten trennt. Hiermit verbindet sich ein weit mehr in die Augen fallendes Merkmal, die Saugfüßchen, deren regelmäßige Reihen Ambulacra genannt werden. An getrockneten Exemplaren irgend welcher in den Sammlungen aufbewahrter Stachelhäuter kann man sich über diese eigenthümlichen Organe nicht unterrichten; auch Spirituspräparate geben nur eine sehr unvollständige Vorstellung. Aber ein lebendiger Seestern, den wir zur Beobachtung in einer mit Wasser gefüllten Schüssel vor uns haben, läßt alsbald das fesselnde Schauspiel der Thätigkeit seiner Saugfüßchen sehen. Aus den Rinnen, welche an der Unterseite der Strahlen verlaufen, werden Hunderte von häutigen Hohlcylindern vorgestreckt, am Ende mit einer Saugscheibe versehen. Diese Scheibchen haften an dem nächsten besten Gegenstande, und wenn eine hinreichende Anzahl vorgestreckt und geankert ist, wird der Körper durch Zusammenziehung der ausgedehnten Saugfüßchen langsam nachgezogen. Um die äußerste Regsamkeit der Ambulacra eines Seesternes zu sehen, muß man ihn ganz frisch aus dem Wasser nehmen und auf den Rücken legen; dann gerathen sämmtliche Füßchen in Thätigkeit, strecken, recken und biegen sich wie Würmer, und tasten, ob sie nicht auf Haltepunkte stoßen, wo sie sich anlegen und von wo aus sie den bedrängten Riesenkörper wieder in die naturgemäße Lage wenden könnten. Das Aufrichten und Ausstrecken der Füßchen geschieht dadurch, daß von innen Wasser in sie gepreßt wird. Jedem äußeren Cylinderchen entspricht ein inneres Bläschen, welches mit einem besonderen Zweige eines Wassergefäßsystems in Verbindung steht. Dieses Kanalsystem wiederum empfängt das frische Wasser durch bestimmte Oeffnungen oder labyrinthisch und siebförmig durchbrochene Platten und dient zugleich, uns an ähnliche Vorrichtungen der Strudelwürmer u. a. erinnernd, als Athmungsorgan. Die Wand der Saugfüßchen ist reich mit Muskelfasern versehen, deren Zusammenziehung die Verkürzung und den Rücktritt des Wassers in das innere Bläschen bewirkt.

Alle Stachelhäuter sind getrennten Geschlechts, ihre Entwicklung ist meist mit den auffallendsten Verwandlungen verbunden.

Erste Ordnung.

Seewalzen (Holothuriae).

Auf unserem Gruppenbilde „Stachelhäuter" erblicken wir links ein wurmförmiges Wesen, dessen deutliche große Mundöffnung von einem Kreise gefranster Fühler umgeben ist. Doppelreihen von Wärzchen, oder vielmehr Saugfüßchen, also Ambulacra verlaufen vom Mundpole nach dem

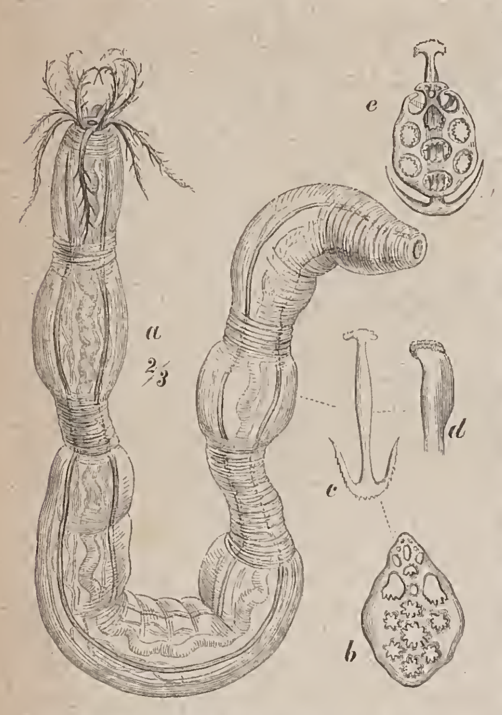
anderen Ende und trotz der wurmartigen Lage und Form erkennen wir doch das Echinoderm. Allerdings muß uns erst das Mikroskop einen der oben angeführten wichtigen Charaktere aller ächten Echinodermen enthüllen, die Kalktheilchen, welche in der Ordnung der Seewalzen nicht als äußere Anhänge oder größere Hauttäfelchen erscheinen, sondern als zierliche mikroskopische Gebilde, eingebettet in die lederartige Haut. Unsere abgebildete Cucumaria Hyndmanni ist eine der regelmäßigen Holothurienformen, auf deren Körper fünf Ambulacra in regelmäßigen Abständen von einander verlaufen. In anderen Fällen rücken die Ambulaera so aneinander, daß man eine plattere Bauchseite, auf welcher nunmehr das Thier immer kriecht, von dem Rücken unterscheiden muß. Indem sich aber solche Formen von den regelmäßig strahligen entfernen, stimmen sie doch in allen wesentlichen Eigenthümlichkeiten des Baues mit jenen überein. Zu diesen plattsohligen Seewalzen gehört die im adriatischen und Mittelmeere höchst gemeine Röhren-Holothurie (Holothuria tubulosa), die sich deßhalb am Besten zur Beobachtung im lebenden Zustande und zur anatomischen Untersuchung eignet, weil sie die beträchtliche Länge von 1 Fuß und drüber erreicht und sowohl in größeren Tiefen, als ganz nahe am Ufer auf ganz seichten Stellen sich aufhält. Sie erträgt es sogar, auf Stunden von der Ebbe blosgelegt zu werden, wobei sie nur die Vorsicht gebraucht, zu der alle Holothurien bei der leisesten Störung greifen, die Mundfühler einzuziehen. Die wahrhaft lederartige bräunliche, röthliche oder schwarze Haut schützt sie vor dem Austrocknen, und so liegen die Thiere wie unappetitliche Würste ohne Lebenszeichen auf dem Sande und zwischen den Steinen.

Weder die am Strande ihr Futter suchenden Vögel, noch die die Meeresfrüchte sammelnden Menschen kümmern sich um sie. Wenn wir sie ihre trägen Bewegungen wollen ausführen sehen, müssen wir die vom Wasser bedeckten Exemplare betrachten. Da stülpt sich das Vorderende allmälig aus und der Mund nimmt, wie es scheint, ohne Wahl Schlamm, Steinchen, Muschelfragmente u. dgl. auf, um dabei gelegentlich auch Verdauliches dem langen Darme zuzuführen. Da du mit dieser Beobachtung bald fertig bist, so willst du das Thier näher in Augenschein nehmen und umfassest es mit der Hand. Was geschieht?! Es zieht sich krampfhaft zusammen und speit seine eignen Eingeweide aus! Wer einmal diese Erfahrung gemacht und sich von dem klebrigen und anhaftenden Inhalt einer großen Holothurie hat besudeln lassen, behandelt sie später mit Vorsicht. Wegen dieser außerordentlichen Reizbarkeit und ihren vomitivischen Folgen eignen sich die Holothurien zur Aufstellung in den Museen sehr schlecht. Getrocknet sehen sie aus wie ein Stück runzliges Leder, in Spiritus aufbewahrt, wie eine verunglückte Wurst. Am besten ist es mir noch geglückt, sie mit entfaltetem Fühlerkranze zu erhalten, wenn ich zu dem Seewasser, worin ich sie im Gefäße hielt, nach und nach Süßwasser vorsichtig zugoß. Wenn sie auch mehrere Tage lang sich hartnäckig eingezogen halten, so streckt sich doch die eine oder andere und stirbt dann ab. Jedenfalls bekommt derjenige, welcher sie nicht in der Natur beobachten kann, durch ein farbiges Bild eine richtigere Vorstellung als durch die auf die eine oder andere Weise konservirten Exemplare.

Die Holothurien sind über alle Meere verbreitet. Ihrem Fortkommen besonders günstig sind die seichten Korallenriffe der Südsee, wie wir neuerdings wiederum aus einem Prachtwerk Semper's über die von ihm und seiner Gattin an Ort und Stelle gemalten Arten ersehen haben. Den südlichen malaiischen Meeren gehören auch mehrere Arten an, die als Trepang gesammelt und, nachdem sie getrocknet sind, genossen werden. Ein Hauptstapelplatz dafür ist Macassar, von wo sie namentlich nach China verschifft werden.

Eine der am meisten von der typischen Bildung sich entfernenden Sippen ist die Kletten-holothurie (Synapta). Sie ist ganz verlängert wurmförmig, hat eine dünne durchscheinende Haut und gar keine Saugfüßchen. Das ganze innere Wassergefäßsystem ist reducirt auf einen Ring mit einigen Anhängen, von welchem aus die Mundfühler geschwellt werden. Aus der Haut ragen zweizähnige zierliche Kalk-Anker hervor, deren Schaft durch ein Loch einer gegitterten

Platte ragt und darin durch einen Endknopf festgehalten wird. Abbildung e gibt beide Theile in Verbindung, während sie in b und c auseinander gelegt sind. d ist das noch etwas mehr vergrößerte Schaftende an der Seite. Diese klettenden Organe sind so groß, daß sie mit gutem Auge recht wohl erkannt werden. Von den zwei europäischen Arten ist die abgebildete Synapta inhaerens an der französischen Nordwestküste heimisch. Auf die zweite, die bisher nur bei Triest gefundene Synapta digitata, hat uns schon oben, Seite 874 ff., die wunderbare Parasitenschnecke geführt. Wir mußten schon dort uns damit bekannt machen, wie und wo die gefingerte Synapte lebt und wie man sich ihrer bemächtigen kann, und haben nun gehört, daß die Selbstverstümmelung, welche sie an sich ausübt, und zwar so regelmäßig, daß noch nie Jemand ein ganzes Exemplar zu sehen bekommen hat, eine Eigenheit aller Holothurien ist. Baur sagt darüber: „Die für die Synapten charakteristische Zerstückelung besteht darin, daß durch heftige Muskelkontraktion ein größerer oder kleinerer Rumpftheil von dem Vordertheil, an welchem der Mund mit den Tentakeln ist, abgeschnürt und getrennt wird. Die getrennten Rumpfstücke bewegen sich noch eine Zeit lang, es ist aber unwahrscheinlich, daß sie noch dauernd lebensfähig sind, weil sie ohne Mund sich nicht ernähren können und andererseits für eine etwa stattfindende Reproduktion des Kopfes an diesen Stücken nichts spricht. Ein Rumpfstück ohne Kopfende kann sich nicht weiter zerstückeln. Jedes Kopfstück kann dagegen die Zerstückelung wiederholen und durch Abtrennung immer kleinerer Rumpffragmente sich so lange verkleinern, bis hinter dem (ganz vorne den Schlund umgebenden) Kalkring vom Rumpf fast nichts mehr vorhanden ist.“ Baur machte die interessante Entdeckung, daß jedem Kopfstück, es mag lang oder kurz sein, die Fähigkeit der Zerstückelung genommen werden kann, daß man durch einen kleinen Scheerenschnitt von der Mundöffnung aus jenen Kalkring an einer beliebigen Stelle trennt. Nicht aber dieser, sondern der ihm anliegende und zugleich durchschnittene Nervenring beeinflußt die Verstümmelung.

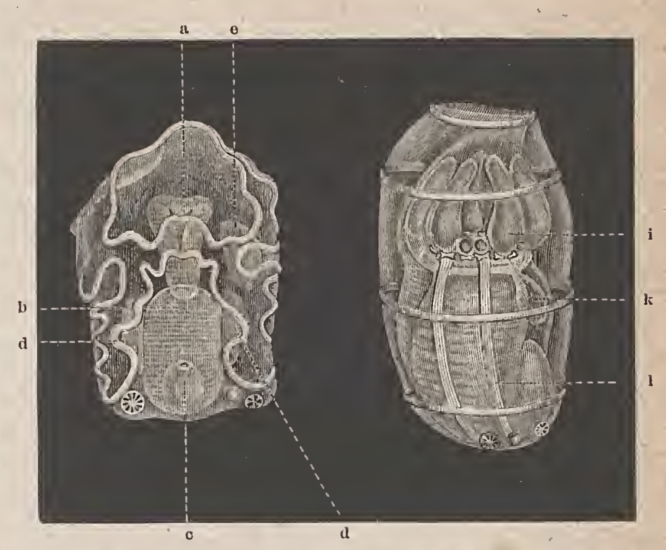


a Vorderende der Klettenholothurie (Synapta inhaerens). b, c, d und e Anker und Ankerplatte von Synapta Besselii.

Derselbe Naturforscher hat auf das Genaueste die Entwicklungs- und Verwandlungsgeschichte der Klettenholothurie von Triest studirt. Wir wollen wenigstens einige Momente dieser höchst merkwürdigen und in der höheren Thierwelt unerhörten Umwandlung vorführen. Man fängt die mikroskopisch kleinen Larven der Holothurien und der meisten anderen Echinodermen vorzüglich mit einem feinen Gazenetz bei ruhigem Wetter an der Oberfläche des Meeres. Die späteren Stufen der Synapte verschaffte sich Baur, indem er ein ebenfalls sehr engmaschiges Schleppnetz über den Wohngrund der Thiere hinzog und den so reichlich gewonnenen Schlamm ausspülte. Die zarten Wesen blieben dann im Netz zurück.

Die noch nicht eine halbe Linie lange Larve hat ein von dem ausgewachsenen Echinoderm völlig abweichendes Aussehen, ist nicht strahlenförmig, sondern symmetrisch gebaut und hat die Gestalt etwa eines ganz flachen Bootes mit deckartig übergebogenem Vorder- und Hinterende und welligen Rändern. Dieser ununterbrochene Rand ist mit einer Wimperschnur besetzt, durch deren Thätigkeit das kleine Wesen mit dem pyramidalen Vorderende voran spiralig sich drehend schwimmt.

Das wichtigste innere Organ der Larve ist der Darmkanal (a Mundöffnung, b Magen, c Afteröffnung. Außerdem erblicken wir in der Larve ein paar wurstförmige Körper (d), welche allmälig den Darm umwachsen und sich zur Leibeswand der Synapte ausbilden. Aus einem anderen Theile (e) entwickelt sich das Gefäßsystem. Im Hinterende sind ein Paar Kalkrädchen sichtbar, welche im ausgewachsenen Thiere zwar verschwunden sind, aber sich ausgezeichnet zur Controllirung der zusammengehörigen Entwicklungsstadien bewährt haben. Unsere Larve geht nun in einen Puppenzustand über, welcher ungefähr das Aussehen einer Tonne hat. Statt des früheren zusammenhängenden Saumes finden wir nun Wimperreifen. In diesem Tönnchen wächst nun aus den schon oben sichtbaren Keimen der eigentliche Körper der Synapta heran; wir sehen die Fühler (i), den blasenförmigen Anhang des Gefäßringes (k) und die Längsmuskeln (l). Später noch öffnet sich das Vorderende der Tonne und es wachsen die Fühler hervor, die Wimperreifen der Tonne verschwinden, aber die Tonnenwand legt sich als äußerste Hautschichte um den Körper der Synapta. Noch längere Zeit, nachdem die Thierchen schon die Wimperreifen verloren haben und nur im Schlamm herumzukriechen vermögen, verrathen sie ihre Herkunft durch die Kalkrädchen. Sie sind dann auch nicht länger als eine halbe Linie, wachsen dann aber ziemlich rasch. Das Stadium, auf welchem wahrscheinlich die Parasitenschnecke einwandert, ist schon Seite 879 gegeben.



Larve der Klettenholothurie. Nat. Größe 0,8 Millimeter.

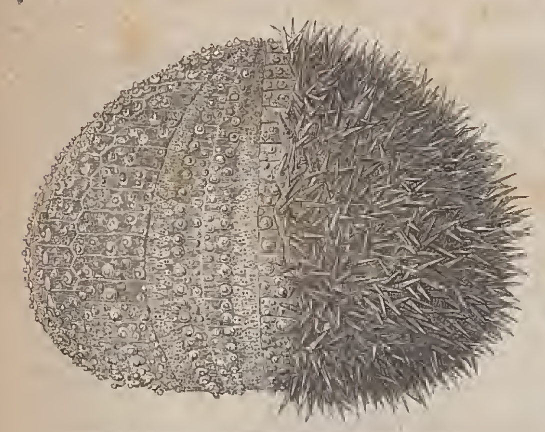
Zweite Ordnung.

Seeigel (Echinoidea).

Die Seeigel bilden die an Formen und Arten reichste Abtheilung der Stachelhäuter, indem sie sich nach Bronn's Zählung auf 1650 belaufen, auch machen sie dem Namen der Klasse die meiste Ehre. Unter allen aber zeichnet sich die Sippe Echinus als eigentlicher Seeigel aus, an welche wir zunächst unsere Mittheilungen zu knüpfen gedenken. Alle Mitglieder der Ordnung haben ein aus 4-, 5- oder 6seitigen Platten zusammengefügtes gehäusartiges Hautskelet, an welchem sich in der Regel nur ein größerer Ausschnitt im oder nahe am Centrum des nach unten gekehrten Poles befindet. Dieser aber ist bis auf die Mundöffnung mit einer weichen Haut überspannt.

Die Echinen oder Seeigel im engeren Sinne sind diejenigen von regelmäßiger Apfel- oder Laibform, an denen die Afteröffnung dem Mundpole gegenüber liegt, während die Saugfüßchenreihen von einem Pole zum andern verlaufen. Man erblickt die Löcher für die Saugfüßchen und Bläschen natürlich am deutlichsten an Gehäusen, welche ganz oder theilweise der Stacheln beraubt

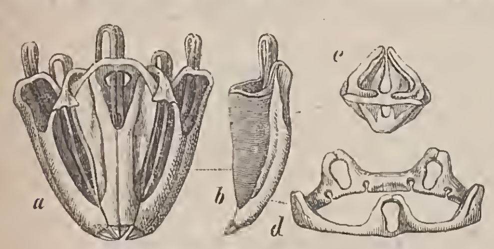
sind. Diese sogenannten Ambulacralplatten wechseln mit Reihen solcher Platten ab, welche mit Höckern und Buckeln versehen sind. Auf diesen sitzen die beweglichen Stacheln. Am lebenden, in seinem Elemente befindlichen Seeigel bemerkt man sehr bald, daß die Stacheln keineswegs bloße Vertheidigungsorgane sind; sie dienen auch als Stützen und als Stelzen und Füße, ja sogar, wie ich unten zeigen werde, können sie sich derselben als Arme zum Erfassen und Weitergeben von Gegenständen bedienen. Höchst eigenthümliche Organe sind die sogenannten Pedizellarien, welche als kleine, aber mit bloßem Auge erkennbare dreischenklige Zangen auf beweglichen Stielen zwischen den Stacheln über die ganze Körperoberfläche verbreitet sind. Man hat angegeben, sie würden zum Ergreifen kleiner Nahrungstheilchen gebraucht und ließen dieselben, von einer Pedizellarie zur anderen gereicht, zum Munde gelangen. Das ist jedoch schon deshalb nicht möglich, weil sie gerade in der Nähe des Mundes, auf der den Skeletausschnitt bedeckenden Haut, sich nicht finden. Nach A. Agassiz' direkter Beobachtung hätten sie für die Reinlichkeit des Körpers überhaupt und besonders der Saugfüßchen-Reihen zu sorgen, indem sie die reichlichen Entleerungen des Thieres entfernen und namentlich ihre Berührung mit den Ambulacren verhindern müssen.



Gehäus des Echinus esculentus, zur Hälfte von den Stacheln entblößt.

Auch noch andere Organe auf der Oberfläche des Seeigels sind in Bezug auf ihren Nutzen ziemlich räthselhaft. So liegen in fünf bestimmten Platten um den Rückenpol herum fünf rothe punktförmige Organe, welche nach der Lage zu den Ambulacren und ihrem Verhältniß zum Nervensystem sicher den zweifellosen Augen der Seesterne entsprechen. Richtige, bilderzeugende Augen sind es indeß gewiß nicht und ihre Lage ist in der That fast komisch.

Unter allen Sippen der Ordnung ist Echinus mit dem stärksten Kauapparat ausgestattet. Das Gerüst wird von fünf dreiseitigen, fast pyramidalen Stücken mit mehreren Nebenknöchelchen zusammengesetzt, in deren jedem ein langer, am freien Ende recht fester Zahn enthalten ist. a in Fig. C ist das Ganze, b eine isolirte Zahnpyramide von der innern Seite, c dieselbe von oben. Der in d abgebildete, mit fünf Ohren versehene Kalkring befindet sich im Umkreis des Mundausschnittes am Gehäus und dient zur Fixirung und Stütze des Gebisses.



Zahngerüst des Stein-Seeigels.

Trotz des formidabeln Aussehens und des scharfen Gebisses sind die Seeigel sehr harmlose Thiere. Sie sind ungemein träge und scheinen wesentlich nur von den Seegräsern und Tangen und den daran angesiedelten Thieren sich zu nähren. Ich habe neulich die Gewohnheiten des Stein-Seeigels (Echinus saxatilis) beobachtet, welcher im ganzen Mittelmeer gemein ist und auch längs der dalmatinischen Küste sich in unzählbaren Scharen in der Nähe des Strandes auf Felsengrund aufhält. Sie suchen theils natürliche Vertiefungen des Bodens auf, theils sind sie im Stande, auf noch nicht ergründete Weise sich in dem Gestein kreisrunde Löcher auszuhöhlen, ja dieselben der Art zu erweitern, daß sie aus dem selbstgegrabenen Gefängniß nicht wieder heraus können. Wie sie in diesem Falle mit ihrer großen Gefräßigkeit auskommen, weiß ich nicht. An vielen Stellen ist der Grund von ihnen ganz dunkel. Die meisten der regungslos dasitzenden

Thiere tragen einige Muschelfragmente, Steine u. dgl. auf dem Rücken, wo sie durch die zunächst befindlichen Saugfüßchen festgehalten werden. Ich nahm ein Exemplar mit auf mein Zimmer, entfernte seine Bürde vom Rücken und setzte ihn in ein weißes mit Meerwasser gefülltes Becken. Er fühlte sich offenbar sehr unbehaglich, suchte sich zu verbergen und bedeckte sich alsbald mit Stücken der Lattich-Ulve und Algen, die ich mit in das Becken gethan. In einer Viertelstunde hatte er sich vollkommen eingehüllt und auch die Muschel, die ich ihm abgenommen, wieder auf seinen Rücken gebracht. Entfernte ich ein größeres Stück der Ulve, so setzte er sich in Bewegung, aber nur, um das verlorene Mantelstück zu suchen, wobei er sehr bedacht war, was er sich sonst umgehangen hatte, nicht zu verlieren. Ich nahm ihm nun die Muschelschale, die er als ein so werthes Gut auf dem Rücken trug, und legte sie ihm in den Weg. Daran angekommen, setzte er die Scheiben einiger Saugfüßchen an und stellte die Schale nach einigen vergeblichen Versuchen, da ihm die Stacheln hinderlich waren, auf die Kante. Nun aber, als dieß gelungen, benutzte er mit großer Geschicklichkeit die Stacheln und hob mit ihnen und zog mit den sich ablösenden Saugröhren seinen Besitz binnen wenigen Minuten auf den Rücken.

Beim Kriechen werden, wie gesagt, die Stacheln als Stelzen benutzt, die Saugröhrchen zum Ziehen. Sie können natürlich über die Stacheln hervorgestreckt werden, und ein mit vielen Saugröhren vor Anker liegender Seeigel gleicht dem von den Lilliputanern gefesselten und angestrickten Gulliver.

Mein Bootsmann in Lesina, der seit Jahren mich auf meinen dortigen Exkursionen begleitet, konnte vom Boote aus die Männchen und die Weibchen des Echinus saxatilis unterscheiden. Die ersteren sind etwas kleiner, dunkler und kugliger, die Weibchen platter und mehr ins Röthliche violet. Mir wurde die Unterscheidung sehr schwer, mein Gehilfe täuschte sich jedoch nie. Es scheint mir dieß die erste Notiz über die äußere Verschiedenheit der Geschlechter zu sein. Eine andere Behauptung meines Fischers begleitete ich zuerst mit dem ungläubigsten Lächeln. Er sagte nämlich, nie würden von den Männchen die Steine und Muschelfragmente auf den Rücken genommen, und richtig, alle die mir vom Boote aus als Männchen bezeichneten Thiere ohne jene Bürde erwiesen sich als Männchen, während ausnahmslos die zahlreichen Stein- und Muschelträger, welche ich aufbrach, dem anderen Geschlechte angehörten.

Es ist nämlich sehr leicht, während der Fortpflanzungszeit, die vom Frühjahr bis in den Herbst dauert, an den geöffneten Thieren das Geschlecht zu erkennen. Die Weibchen haben fünf schön gelbe traubenförmige Eierstöcke, und diese gewähren als eine nicht unschmackhafte Speise den einzigen Nutzen, den man den Seeigeln nachrühmen kann. Ich bekam sie zum ersten Male auf einem französischen Dampfer beim Diner vorgesetzt, und ein regelmäßiger Konsum scheint sich auch nur auf die französischen Mittelmeer-Küsten zu beschränken. In Marseille allein sollen jährlich 100,000 Dutzend zum Markt gebracht und das Dutzend zu 20 bis 60 Centimes verkauft werden.

Die Meere der Jetztwelt enthalten außer den um Echinus sich gruppirenden Sippen zwei stärkere Familien. Die eine, die der Clypeastriden, umfaßt die Gattungen von platterer oder auch ganz flacher und schildförmiger Gestalt, deren Gehäus sehr fest und deren Afteröffnung am Rande oder unten liegt. Auch haben sie einen dem Gebiß der Echinen ähnlichen Zahnapparat. Ihre Stacheln sind weniger stark, oft borstenartig. Sie eignen sich nur zum speciellen Formen-Studium, da über ihre Lebensweise nichts bekannt ist. Dasselbe gilt von den Spatangiden, den Seeigeln mit dünner, zerbrechlicher ovaler Schale, an welcher der quere Mund vor der Mitte der Unterseite liegt. Auch ihre Stacheln sind mehr oder weniger borstenartig. Ich habe verschiedene der im Mittelmeer und in der Nordsee vorkommenden Spatangen lebend gehabt, sie betragen sich aber wie die Klötze.

Dritte Ordnung.

Seesterne (Asteriae).

Die Seesterne sind in ihrer natürlichen Stellung, gleich den Seeigeln, mit dem Munde nach unten gerichtet, zeigen aber eine sehr verschiedenartige Ausbildung dieser Bauch- und der Rückenseite. An jener verlaufen vom Munde aus die Rinnen mit den Saugfüßchen, diese ist gewölbter und sowohl der mittlere scheibenförmige Theil als die Strahlen des Körpers sind in anderer Weise getäfelt, gekörnt, bestachelt und in der Regel lebhafter oder dunkler gefärbt. Reichliche innere und äußere Kalkbildungen treten skeletartig zusammen, allein immer verbleibt dem Körper wenigstens ein gewisser Grad der Biegsamkeit, welche in der Abtheilung der Schlangensterne sogar einer außerordentlichen Gelenkigkeit der Armstrahlen Platz macht. Obwohl die Zahl der überhaupt bekannten Arten sich nicht viel über 400 beläuft (gegen 16 bis 1700 lebende und fossile Seeigel), so gehören sie doch wegen der enormen Individuenmenge mancher Arten zu den allbekanntesten Küstenthieren, denen man entweder ihrer auffallenden Gestalt halber den neugierigen Blick schenkte, oder die von Fischern als völlig unbrauchbare aber desto gefährlichere Feinde des werthvollen Inhaltes ihrer Netze, der an den Senkleinen befindlichen Köder, der Schnecken, der Austernbänke mit Haß und Vernichtung verfolgt werden.

Dieß gilt namentlich von der Abtheilung, deren Sippen man mit dem alten Gattungsnamen Asterias umfassen und Seesterne im engeren Sinne nennen kann. Bei ihnen erscheinen die Strahlen als unmittelbare Fortsätze und Zipfel der Scheibe, sind hohl und enthalten einen Theil der Eingeweide und sie wechseln von solchen Formen, welche, so zu sagen, nur aus den Strahlen, fast ohne vereinigende Scheibe, bestehen, zu solchen, welche reine fünfseitige Scheiben sind. Unser Gruppenbild zeigt einen solchen Scheibenstern, den Asteriscus verruculatus des Mittelmeeres. An einem anderen Seesterne dieses Bildes, dem links im Hintergrunde befindlichen kleinen Exemplare des Asteracanthium roseum, wolle man eine kleine Platte auf dem Rücken der Scheibe in dem Winkel zwischen zwei Strahlen bemerken. Es ist die sogenannte Madreporenplatte, fein labyrinthisch durchbrochen, durch welche das zur Schwellung der Füßchen gehörige Wasser in das innere Kanalsystem einsickert. Dieselbe Platte ist, wie wir hier nachholen wollen, auch leicht an den trockenen und ihrer Stacheln beraubten Seeigelschalen in unmittelbarer Nähe des Rückenpoles zu finden, als größte unter den fünfen, welche von den Ausführungsgängen der Fortpflanzungsorgane durchbohrt sind und mit den kleineren Augenplatten abwechseln. Die meisten Seesterne haben nur eine Madreporenplatte. Ihre Zahl kann im äußersten Falle auf fünf steigen. Für die systematische Begrenzung der Sippen ist auch noch auf die An- oder Abwesenheit der kleinen Afteröffnung im Mittelpunkte des Rückens zu achten.

Die Beobachtung lebender Seesterne, z. B. des an den Küsten der Nordsee gemeinsten Asteracanthion rubens oder des im Mittelmeere eben so häufigen Asteracanthion tenuispinum — letzterer durch die wechselnde Anzahl der Strahlen ausgezeichnet — gewährt mancherlei Interesse. Man lege zuerst den Gefangenen im Wasser auf den Rücken, um alsbald sämmtliche Saugfüßchen in Thätigkeit zu sehen. Es geht ein förmliches Gewoge über sie, nach allen Richtungen werden sie tastend ausgestreckt, und gelingt es einigen, seitlich oder oben mit den Saugnäpfen Halt zu gewinnen, so erachtet sich der Seestern für gerettet aus seiner ihm höchst unbequemen Lage; er weiß mehr und mehr Zugkraft anzubringen, und hat er erst einen Strahl gesichert, so vollzieht er die Wendung des ganzen Körpers ohne Schwierigkeit. Wir lassen ihn nun laufen. Er benimmt sich ganz anders, als der Seeigel, ist viel munterer und kriecht weit schneller. Eine Asterias aurantiaca von vier Zoll im Durchmesser legte nach genauer Messung in der Minute 3 Wiener



Stachelhäuter.
(Im Vordergrunde Serpeln.)



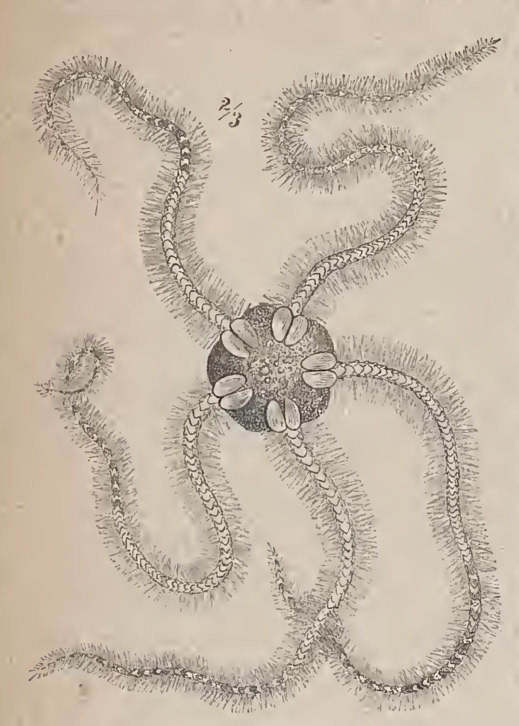
Zoll zurück. Jeder Strahl kann dabei vorangehen und die Thiere sind im Stande, nicht nur Unebenheiten zu überwinden und senkrecht auf- und abwärts zu steigen, sondern sie drücken sich auch durch Engpässe, indem sie zwei Strahlen nach vorn und drei nach hinten aneinander legen. Man erstaunt um so mehr über diese Dehnbarkeit, als bei manchen Arten die Strahlen Einem unter den Händen aus der Scheibe ausbrechen. Jedem Beobachter wird es sogleich auffallen, daß das Ende der Strahlen eines kriechenden Seesternes, und besonders die gerade vorwärts gerichteten, etwas aufgebogen gehalten werden. Dabei werden die Saugfüßchen der gelüfteten Spitzen als Taster ausgestreckt; auf die übrigen wird die Arbeit des Ziehens vertheilt. Auf der Spitze eines jeden Strahles befindet sich aber auch ein Auge, welches man an großen Seesternen als ein feines rothes Pünktchen wahrnimmt. Durch das Mikroskop ist ein Bau dieser Organe sicher gestellt, welcher sie als wirkliche Sinnes- und zwar Gesichtswerkzeuge erscheinen läßt.

Es wurde eben gesagt, daß einzelne Seesternarten auch im lebenden Zustande sehr zerbrechlich seien. Keine ist wohl in dieser Hinsicht empfindlicher als das mittelmeerische Asteracanthion tenuispinum. Man erkennt dieses Thier, das einen Durchmesser von 4 bis 6 Zoll hat, leicht an den fast stachelförmigen Höckern der Oberseite, namentlich aber daran, daß es gewöhnlich 6 oder 7 Strahlen besitzt. Ich habe auf dem Gruppenbilde zwei dieser Asteracanthien zeichnen lassen, an denen zwischen einigen vollständig ausgebildeten Strahlen die übrigen nur als kleine Knospen und Stummeln erscheinen. Es ist nämlich fast Regel, daß Strahlen verloren gehen. Das Leben wird aber damit nicht im Geringsten gefährdet, die Wunde verharscht sehr schnell und der Strahl wächst von neuem. Ja man findet nicht selten Exemplare mit nur einem von den ursprünglichen Strahlen, der dann in der That mit den ihm anhaftenden Pygmäen den Eindruck macht, wie ein Mutterthier mit den von ihm gezeugten Knospen. Ob in solchen Fällen nicht einmal die Erhaltung des Magens und der Mundpartie für den einen übrig bleibenden Strahl nothwendig ist, erscheint zweifelhaft und um so mehr, als die Seesterne sehr reichlicher Nahrung bedürfen.

Am liebsten gehen sie auf Schnecken und Muscheln. Sie legen ihre Bauchscheibe mit den Saugfüßchen und dem Munde um die Beute, welche zwar anfänglich Deckel und Schalen fest anziehen und verschließen, allein wohl in Folge des Ausscheidens eines betäubenden Saftes bald in ihrem Widerstande nachlassen, so daß eine Art von häutigem, faltigem Rüssel, welchen der Seestern ausstülpt, in das Weichthiergehäuse eindringt und dessen Inhalt aufsaugt. Man findet nicht selten mehrere Seesterne um eine Muschel geballt, und gar oft bin ich von dem Aerger der Fischer Zeuge gewesen, wenn sie an den über Nacht gelegenen Tiefangeln statt der gehofften Dorsche und Kabeljaus die auf der Jagd nach den Ködern sich angehakt habenden Seesterne aufzogen. Für den Naturforscher fällt dabei allerdings nicht selten gute Beute ab. Das einzige Exemplar des seltenen Asteronyx Loveni, eines Schlangensternes, welches ich auf meiner norwegischen Reise erbeutete, bekam ich am Oerfjord von einem Fisch-Lappen, der es noch an der langen Angelschnur hatte. Einem anderen Fisch-Lappen, den ich als Ruderer gedungen hatte, überkam, als er hörte, wie ich mich auch mit dem Einsammeln der von ihm so gründlich verachteten Seesterne abgäbe, ein solches Gefühl der Ueberlegenheit, daß er mir fast den Gehorsam kündigte und auf der ganzen Fahrt seine Genossen mit schlechten Witzen über mich belustigte.'

Die meisten Sippen der zweiten Abtheilung der Ordnung kann man auch noch heute ganz passend mit dem älteren Gattungsnamen Ophiura, Schlangenstern, umfassen. Sie zeichnen sich durch eine außerordentliche Gelenkigkeit und Beweglichkeit der Arme aus, welche nicht als unmittelbare Fortsätze der Scheibe erscheinen, sondern derselben an der Unterseite gleichsam eingefügt und eingesetzt sind. Dieselben sind auch nicht hohl, sondern gänzlich von einer Reihe wirbelartiger Kalkscheiben ausgefüllt, welche den anderen Seesternen zwar auch nicht fehlen, dort

aber, wie oben bemerkt, noch hinlänglichen Raum für verschiedene Eingeweide über sich lassen. Die Schlangensterne sind eben so verbreitet, wie die Asterias-Arten, eine ganze Reihe durch die Verschiedenheit der Schuppen und Stacheln und anderer kleinerer Merkmale auseinander gehender Formen bevölkern unsere Küsten, und ganz besonders die felsigen und bewachsenen Strecken. Allein, wenn man sie nicht aufzusuchen versteht, bekommt man die Schlangensterne weit seltener zu Gesicht. Sie sind schlau und furchtsam und klettern und schlüpfen mit äußerster Gewandtheit in Felsritzen zwischen Korallenästen, Wurmröhren, Wurzelwerk, kurz auf dem unwegsamsten Boden umher. Sie gebrauchen dabei die Saugfüßchen nur beiläufig, klammern dagegen mit den Armen, welche sie um dünne und dicke Gegenstände wie eben so viele Wickelschwänze schlingen. Hat man einen Flüchtling, der eben im Begriff ist, in einem engen und gewundenen Versteck zu verschwinden, noch bei einem Arme erwischt, so behält man letzteren zwischen den Fingern, während der Stern unbekümmert um seinen Verlust, der ihm anscheinend wirklich wenig Schmerz verursacht, sich vollends in Sicherheit bringt. Auch ihm ergänzt sich der verlorene Körpertheil sehr bald. Das wichtigste Geschäft, dem sie so agil obliegen, ist natürlich das Suchen nach Nahrung, wie sie aber überhaupt sich weit zierlicher und eleganter tragen, als ihre etwas plumpen Genossen der Sippe Asterias, erscheinen sie auch weit weniger gefräßig. Das kommt daher, weil sie mit allerlei kleinem Gethier vorlieb nehmen. Die in der Tiefe wohnenden Arten klettern am liebsten auf den ästigen und netzförmigen Hornkorallen umher, deren Weichtheile sie abfressen.

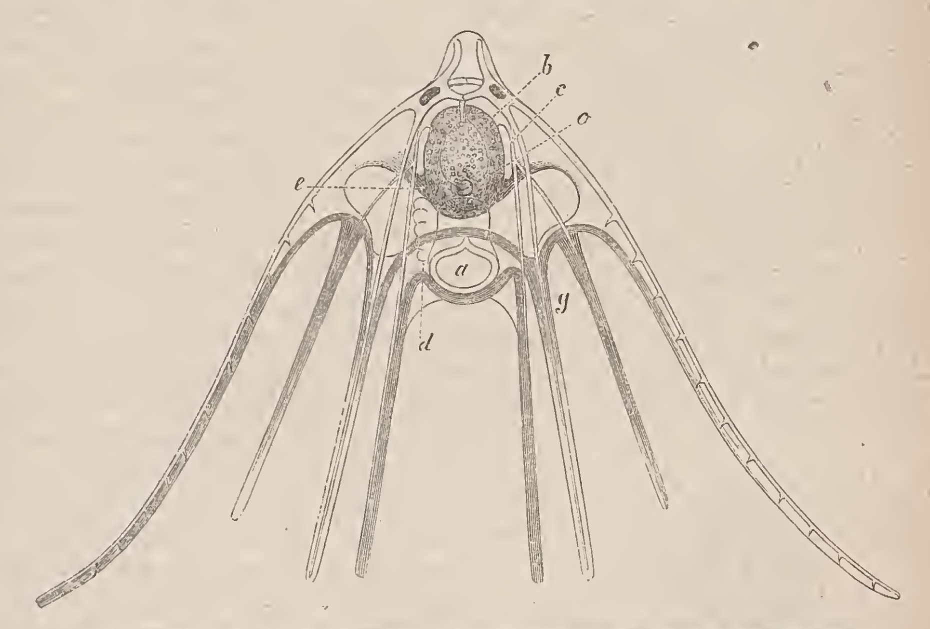


Schlangenstern (Ophiothrix fragilis).

Neben den zahlreichen Arten mit einfachen Armen finden sich einige wenige, deren Arme sich entweder am Ende, aber gleich über der Wurzel verzweigen. Sie bilden die Sippe Medusenstern, Alecto. Man hat berechnet, daß bei denen mit stark verzweigten Strahlen die Zahl der Glieder gegen 80,000 beträgt. Bei allen diesen besitzen die Arme und ihre Zweige die Fähigkeit, sich gegen die Mundseite hin einzurollen, und wahrscheinlich vermögen sie nicht bloß direkt sich anzuklammern, sondern auch die ergriffene Beute dem Munde zuzuführen. Die Medusensterne lieben ausnahmslos die größeren Meerestiefen. Von mehreren im hohen Norden gefischten Exemplaren der Alecto verrucosa weiß ich aus eigener Ueberzeugung, daß sie mit zufällig an die Tiefangeln gerathenen Standen der Hornkoralle herauf kamen.

In den einleitenden Worten zu den von mir bearbeiteten Bogen rief ich aus: „Was soll von dem äußeren Leben eines Seesternes viel Interessantes erzählt werden?“ Und wir müssen uns nun sagen, daß es allerdings nicht viel war. Ich verwies dafür auf seine Verwandlung, die von höchstem Interesse sei. Eine Probe der Echinodermen-Entwicklung ist schon oben von der Klettenholothurie mitgetheilt; einen Blick wenigstens wollen wir auch auf die wundersame Metamorphose der Schlangensterne werfen, mit welcher in den Grundzügen die der Asterien und Seeigel übereinstimmt und welche sich durch Abwesenheit jenes oben geschilderten Puppenzustandes von der der Seewalzen unterscheidet. Die Larve des Schlangensternes stellt sich, mit dem fertigen Thiere verglichen, als eine gänzlich andere Erscheinung dar, welche wegen ihrer entschiedenen

Zweiseitigkeit und Symmetrie eher in die Kreise der symmetrischen Thiere, als in einen der Strahlthiere passen will. Der zarte durchsichtige Körper findet seinen Halt in einem Gestell feiner, zu einer Pyramide verbundenen Kalkstäbchen, nicht unähnlich einer Staffelei, worüber die Haut fast wie eine Zeltleinwand ausgespannt ist. Wie bei der Holothurienlarve ist auch hier der ganze freie Rand mit einer ununterbrochenen Wimperschnur (g) gesäumt, welche also von Zipfel zu Zipfel in den zierlich geschwungenen Bogen sich fortsetzt und das kleine Wesen im offenen Wasser schwimmen läßt, die Pyramidenspitze voran. Ihr gegenüber liegt zwischen den Zipfeln die Mund-



Schlangenstern-Larve. Stark vergrößert. o Afteröffnung. d Wassergefäß. e dessen Mündung.

öffnung (a), welche ebenfalls mit dem ganzen Darmkanal, längere Zeit dem einzigen inneren Organe der Larve, sich wie die gleichen Theile der Holothurienlarven verhält. Von der ganzen Larve wird nur der Magen (b) auf den Schlangenstern vererbt, welcher mit seinen Körperanfängen (c) um den Darmkanal der Larve herumwächst, und zwar in der auffälligsten Lage, so daß die Axen der beiden, der Larve und des definitiven Thieres, sich kreuzen. Es ist kaum möglich, nach den detaillirtesten Abbildungen der verschiedenen Stufen dieser Vorgänge sich von ihnen eine genügende Vorstellung zu machen. Sehr empfehlenswerth sind aber die eleganten Wachsmodelle, welche Dr. Ziegler in Freiburg anfertigt und welche an den meisten Universitäten zur Erläuterung der Vorträge benutzt werden.

Ohne auf die sehr abweichende Larvenform des ziemlich seltenen nordischen Seesternes Asteracanthion Muelleri einzugehen, verdient doch seine eigenthümliche und in der niederen Thierwelt einzig dastehende Brutpflege besondere Erwähnung. Er bildet nämlich durch Zusammenkrümmung der Scheibe und der Arme eine Höhle, in welcher er Eier und Larven hegt. Indem dieselben vor seinem Munde angehäuft sind, muß das Thier während dieser ganzen Brüte- und Hegezeit sich auch das strengste Fasten auferlegen. Es wählt sich für diese Zeit, wie ich mich durch Auffinden eines brütenden Exemplares am Strande einer der Färör einst überzeugte, einen gesicherten Versteck unter großen, dem Wellenschlage nicht ausgesetzten Steinen.

Vierte Ordnung.

Haarsterne (Crinoidea).

Der in diesem Werke eingeschlagene Weg, von den höheren zu den niederen Formen absteigend, läßt sich in vieler Beziehung rechtfertigen, hat aber, wir wiederholen diese Bemerkung, überhaupt und namentlich im Bereiche der niederen Thierwelt das Unbequeme, daß die auf den inneren natürlichen Zusammenhang der Formenreihen hinweisende Darstellung gerade in diesem Punkte gehemmt ist. Das Leben der einzelnen Thiere ist da, wo mit der Größe sich ein gewisses Maß von Intelligenz und Kraftäußerung verbindet, sehr anziehend. Das Leben des Einzelthieres führt aber über sich hinaus auf das Leben und Werden der Art, auf den, wenn auch noch vielfach räthselhaften Gestaltungsprozeß der Thierklassen und Kreise; es lenkt den Blick mit Nothwendigkeit in die Vorwelt und auf die Reste der Vorgänger der heutigen Lebewesen. Und da muß es uns denn gehen, wie demjenigen, der in der Völkergeschichte mit den neuesten Perioden beginnen und sich allmälig bis zum Alterthum nach rückwärts durchschlagen wollte. Auch die Thiergeschichte verlangt jene entwickelnde, pragmatische Behandlung und um so mehr in den Regionen, wo das Leben der Individuen an Interesse ganz zurücksteht gegen das Leben, das heißt, das Auftauchen, Umändern und Verschwinden der Formenreihen, welche die Systematik als Arten vorzeichnet.



a Pentacrinus caput medusae. b Kelchscheibe desselben von oben, die Arme abgeschnitten.

Zu dieser kurzen Betrachtung — ähnliche haben wir bei ähnlicher Gelegenheit angestellt — drängt uns die Ordnung der Haarsterne, mögen wir sie nun in ihrer Isolirung oder mit Bezug auf die übrigen Abtheilungen der Echinodermenklasse auffassen. Die heutige Welt zeigt uns nur noch die vereinzelten Reste einer einst reichen Abtheilung, der es also eben so ergangen ist, wie der Familie der Nautiliten (Seite 780 ff.) oder der ganzen Klasse der Brachiopoden (Seite 958). Die Abbildung läßt in a den Körper und das obere Ende eines seltenen, in den westindischen Meeren auf steinigem Grunde lebenden Thieres, des Pentacrinus caput Medusae, sehen und in b die Scheibe, welche nach aufwärts gekehrt und von den gespaltenen und rankenförmigen Armen umstellt ist. Der eigentliche Körper gleicht also einem Kelch, wie er auch wissenschaftlich genannt wird. Die dem Stiele zugewendete Seite ist getäfelt und entspricht dem Rücken der Seesterne, die Bauchseite, die wir in b haben, ist von einer weichen biegsamen Haut bedeckt, in deren Mitte die Mundöffnung. Die Ausgangsöffnung des Darmkanals liegt seitlich. Die den Ambulacren entsprechenden Rinnen sind deutlich. Dieser Körper mit seinen verzweigten Armen ruht nun auf einem längeren, im Rückenpole angesetzten Stiele, der sehr vielgliedrig und daher biegsam und in regelmäßigen Abständen mit Quirlen von Ranken geziert ist.

Es dürften kaum einige Dutzend Exemplare des Pentacrinus gefischt und in den größeren Museen erhalten sein. Von zwei anderen solchen zeitlebens gestielten Sippen ist gar nur je ein Exemplar aufgefunden worden.

Von einer vierten Sippe dagegen, die am liebsten als Haarstern, Comatula, bezeichnet wird, sind gegen 40 Arten aus allen Meeren bekannt, und auch in den europäischen Meeren sind die Comateln auf Schlammgrund in Tiefen von etwa 12 bis zu 50 Faden höchst gemein. Sie kriechen, die Mundscheibe von 3 bis 4 Linien Durchmesser nach unten gewendet, mit Hülfe ihrer 10 rankenförmigen, gefiederten Arme und nehmen blos mit dem Schlamm die zufällig darin enthaltene Nahrung zu sich. Läßt man sie im Wasser frei fallen, so rudern sie, je fünf und fünf Arme abwechselnd hebend und senkend. Ich habe jedoch dabei nie ein eigentliches Schwimmen und Aufsteigen wahrgenommen, sondern nur eine Verlangsamung des Falles, so daß sie ungezwungen sich kaum zum Verlassen des Meeresgrundes entschließen dürften. Die Comatel gleicht also im Wesentlichen einem vom Stiele abgelösten Pentacrinus; ja noch mehr. Am Rücken trägt sie einen kleinen von Ranken umgebenen Knopf, und dieser ist der Rest eines wirklichen Stieles, auf welchem die Thiere in ihrer Jugend festgewachsen sind. So erscheint also Pentacrinus gewisser Maßen als Larven- und Jugendform der Comatel, letztere durch das Freiwerden als ein höher entwickelter Pentacrinus.

Steigt man nun in die Urwelt der Stachelhäuter hinab, so wird man unter die bunteste Manchfaltigkeit lauter solcher gestielter Haarsterne und crinoidenartiger Sippen versetzt, von denen, wenn man die sehr abweichenden Blastoiden hinzunimmt, etwa 680 Arten bekannt geworden sind. Im Zusammmenhang mit diesen, bezüglich deren näherer Bekanntschaft wir auf Bronn's treffliche „Klassen und Ordnungen" verweisen, bleiben uns also die heutigen Haarsterne nicht mehr bloße unverständliche Kuriosa, wenn auch Fremdlinge unter den übrigen Klassengenossen. Erst nach und nach gewinnen diese im Verlaufe der neueren geologischen Perioden die Oberhand gegen die mehr verschwindenden Haarsterne von altmodischer Tracht. Sehr frühe haben die Asterien sich von jenen abgezweigt. Die ältesten bekannten Sippen der Seesterne tragen unverkennbare Charaktere der Haarsterne. Ungefähr gleichzeitig beginnt aber auch von sitzenden, armlosen, crinoidenartigen Wesen aus die Abzweigung der Seeigel. Leider ist es gänzlich unbekannt, wo man mit den Holothurien anknüpfen soll; es geht mit ihnen, wie mit allen den Thieren, welche beim Tode sich in Atome auflösen oder nur solche feste Theilchen hinterlassen, welche Atomen gleich verschwinden.

Der Kreis der Coelenteraten.

„Nicht Jedem blüht das Glück, Korinth zu sehen", hieß es im Alterthum, um den zu trösten, der mit bescheideneren Ansprüchen im Kreise kleinerer Anschauungen sich genügen lassen sollte. Nur Auserwählte dürfen sich an der lieblichen Pracht jener südlichen Eilande weiden, welche ihr Dasein und ihre gegenwärtige Gestalt der vieltausendjährigen Lebensthätigkeit der Korallenthierchen verdanken, dürfen innerhalb der Lagune den wißbegierigen Blick auf die in Farben glühende Thierwelt senken. Solche korinthische Ueppigkeit bieten unsere europäischen Meere nicht, aber doch haben dich vielleicht schon auf stiller Meerfahrt jene schwankenden, mit Guirlanden und langen Fransen behangenen Glocken entzückt, deren Körper wie zart violet, röthlich oder gelblich gefärbte Glasgebilde aussehen. Wie unser Boot an ihnen vorübertreibt, blähen sie sich abwechselnd auf und ziehen den Glocken- oder Scheibenrand zusammen, um durch diese Stöße sich nahe an der Oberfläche zu halten. Bei längerem Aufenthalte in Seebädern hat aber wohl jeder Gast noch intimere und zwar unliebsame Bekanntschaft mit diesen Quallen gemacht, die als Farben-Sirenen zur Berührung verlockten und dieselbe mit dem empfindlichsten Nesseln vergalten. Die vielen Tausende unserer Leser aber, welche nicht in vollen Zügen die Eindrücke des offenen Seestrandes in sich aufnehmen, aber doch ein Miniaturbild durch Vermittlung eines Aquariums genießen konnten, lernten als die größte Zierde dieser mühsam und schwierig zu unterhaltenden Seewasserkäfige die Seerosen oder Seeanemonen, die Actinien kennen, welche Polypen sind, gleich den Erbauern der Riffe, Strahlthiere gleich den Quallen, und mit ihnen und vielen anderen gleich und ähnlich gebauten Formen den Kreis der Coelenteraten bilden.

Ich weiß leider kein deutsches Wort, welches ich zur nächsten Verdeutlichung und Orientirung an Stelle des aus zwei griechischen bestehenden Ausdruckes setzen könnte. Es bedarf dasselbe vielmehr einer ausführlicheren Erklärung, welche sich auf den inneren Bau aller dieser Thiere zu beziehen hat.

Die Coelenteraten sind nämlich diejenigen strahlig angelegten Thiere, deren meist aus einfacher Magenhöhle bestehender Darmkanal nicht in sich abgeschlossen ist, sondern direkt mit einem System von Fächern, Röhren oder Kanälen zusammenhängt, welche theils die Leibeshöhle, theils das Gefäßsystem anderer Thiere repräsentiren. Es ist, da uns aus der höheren Thierwelt die Anschauungen für diese Einrichtungen, eine Verquickung des Verdauungs-, Blut- und Athmungsapparates, fast gänzlich abgehen, und wofür wir höchstens bei den Weichthieren in der unmittelbaren Wasseraufnahme in das Blutgefäßsystem eine Hinweisung finden, — es ist, sage ich, mit allgemeinen Redensarten über diese wunderlichen Verhältnisse nicht gedient, und wir werden unten durch Specificirung einzelner Beispiele eine genügende Erläuterung zu geben haben. War bei den Stachelhäutern Fünf die Grundzahl der Strahlen, so steht hier die strahlige Eintheilung des Baues unter der Herrschaft der Vier- und Sechszahl und ihren Mehrheiten. War dort die

Haut fast ausnahmslos skeletmäßig und lederartig verdickt, so sind hier die lederhäutigen Sippen die Ausnahmen. Auch im Falle der Verkalkung eines oder des größten Theiles der Leibeswände bleibt das mit einem oder mehreren Fühlerkränzen gekrönte Vorderende zart und blumenhaft, und die höchst entwickelten freien Formen ziehen das Auge durch die Zartheit und Zierlichkeit ihres ganzen Wesens an.

In ihrer Entwicklungsfähigkeit zum Höheren vertreten sie trotz großer Manchfaltigkeit das Princip der Stabilität fast noch mehr als die Echinodermen. An dem mächtigen Streben der übrigen Thierwelt, in dem großen Kampfe um das Dasein auf dem Festlande oder wenigstens im Süßwasser sich einzubürgern und die Vortheile dieses veränderten Aufenthaltes der Veredelung der Organisation zu Gute kommen zu lassen, haben sie eben so wenig, als die Stachelhäuter mit Erfolg Theil genommen. Denn ein Erfolg kann es kaum genannt werden, daß ein armseliges, kaum bemerkbares polypenartiges Wesen, die Hydra, als vorgeschobener Posten in unseren Gräben und Sümpfen haust.

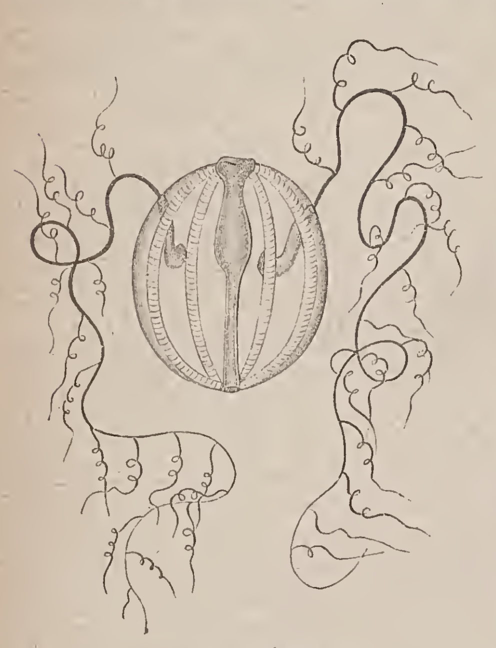
Die Quallen.

Dürfte man sich nur an diejenigen Formen dieser Klasse halten, welche als einzeln lebende Individuen zu voller Entwicklung und geschlechtlicher Vermehrung gelangen, so würde die allgemeine Charakterisirung keine Schwierigkeiten machen. Es wären die Coelenteraten, welche mit meist deutlich oder sehr deutlich ausgeprägtem strahligen Bau einen melonen-, schirm- oder scheibenförmigen Körper von gallertiger oder weich knorpeliger Beschaffenheit verbinden und als durchsichtige oder durchscheinende, farblose oder zartgefärbte Wesen dem offenen Meere angehören. Ihre Größe wechselt von der eines Sandkörnchens bis zu einem Fuß Durchmesser und darüber, die langen Sink- und Fangfäden ungerechnet, welche sich ellenweit ausdehnen und zur Umstrickung und, vermittelst Giftabsonderung, Betäubung der ihnen zur Beute fallenden kleineren Thiere dienen. Es fällt dem ordnenden Systematiker, wie gesagt, nicht schwer, alle diese als Individuen frei schwimmenden Quallen in das Fachwerk der Ordnungs- und Familien-Rubriken einzurangiren. Allein zu ihnen gesellt sich eine verwirrende Masse von Sippen, von denen man nicht recht sagen kann, bestehen sie aus Individuen oder aus Colonien, ferner von solchen, welche blos den Larven oder den Zwischengenerationen der freien glockenförmigen Formen gleichen, daß man darüber in gelinde Verzweiflung gerathen kann; — dieß jedoch glücklicher Weise nur, wenn man die lebendige Welt in das alte überlieferte Schulschema zwängen will. Ist man aber des Resultates der neueren wissenschaftlichen Thierkunde eingedenk, daß in der Entwicklung des Organischen das Princip der freien Bahn vorherrscht, so gestalten sich auch die früher ganz unverstandenen Reihen der Quallen und sogenannten Quallenpolypen zur verständlichen, wenn auch nicht mit einer weisen Definition von einigen Zeilen zu beschreibenden Einheit. Wir dürfen leider nur einzelne Punkte aus jenen Reihen herausgreifen und damit den Zusammenhang mehr ahnen lassen, als wirklich aufdecken.

Erste Ordnung.

Rippenquallen (Ctenophora).

In Gestalt glasheller Aepfel, Melonen, auch wohl 4 bis 6 Fuß langer Bänder mit einem verdickten Mitteltheil schwimmen die Rippen- oder Kammquallen auf offenem Meere oder werden von Strömungen und Winden in die Nähe der Küsten und in die Häfen getrieben. Ihre Lage im Wasser ist gewöhnlich eine mehr oder weniger senkrechte, mit nach unten gekehrter Mundöffnung. Dieselbe führt in einen entweder röhrenförmigen oder erweiterten Magen, in welchem die Verdauung geschieht und aus welchen die unverdaulichen Theile der aufgenommenen thierischen Beute wieder durch den Mund entleert werden. Das obere Ende dieses Magens kann zwar zugeschnürt werden, steht aber doch in direkter Communication mit einem engeren oder weiteren trichterförmigen Raume, aus welchem wiederum andere Kanäle entspringen, welche unter der Körperoberfläche längs der gleich näher zu berührenden sogenannten Rippen verlaufen. Jener Trichter besitzt eine dem Munde entgegengesetzte Oeffnung. Er ist ein Reservoir für Blut und willkürlich aufgenommenes Wasser; auch Theilchen des Speisebreies gerathen aus dem Magen mit hinein, und diese sonderbar zusammengesetzte, wesentlich aber aus Wasser bestehende Flüssigkeit wird durch Wimperorgane in den erwähnten Kanälen in Bewegung gesetzt. Auch durch die Trichteröffnung kann das Wasser aufgenommen werden, dieselbe scheint jedoch vorzugsweise zum Ablassen der schon in Circulation gewesenen und mit verschiedenartigen Ab- und Aussonderungen versetzten Leibesflüssigkeit zu dienen.



Cydippe pileus. Nat. Größe.

Sehr auffallende und eigenthümliche Theile unserer Ordnung sind die von Pol zu Pol reichenden oder nur eine Strecke dieser Meridiane einnehmenden Rippen. Dieselben bestehen aus kurzen, kammförmigen Querreihen von Wimpern und folgen in ihrer Lage und Richtung, wie gesagt, den unmittelbar unter ihnen befindlichen Kanälen. Die auf diesen Kämmen neben einander stehenden Wimpern sind am Grunde mit einander verwachsen und bilden, obgleich sie gewöhnlich wellenartig nach einander sich bewegen, doch je eine Gesammtheit, die man als Schwimm- oder Ruderplättchen bezeichnet. Ihre Thätigkeit ist von der Willkür des Thieres abhängig, und so können sowohl einzelne Rippen als alle zusammen gleichzeitig arbeiten, in welchem letztern Falle ein langsames Forttreiben in der Richtung des Trichterpoles das Resultat ist. Die anderen Wirkungen müssen sich mehr auf Drehungen und Schwenkungen des Körpers beschränken, welche in der That oft rasch, leicht und zierlich sind und unter der Mitwirkung der übrigen äußern Anhänge stehen, unter welchen die Bewegungen der Mundschirme, der aufrichtbaren Seitentheile und der haarförmigen Armzweige hervorzuheben sind. Die abgebildete Cydippe ist nur mit letzteren, den Armen und ihren Zweigen versehen. In der Regel sind zwei

vorhanden, deren Wurzeln in eigenen Scheiden stecken. Sie sind zwar reichlich mit Nesselkapseln gespickt, wodurch sie zu Fangwerkzeugen geeignet sind; außerdem werden sie aber auch zur Vermittlung von Bewegungen und zur Steuerung verwendet. In anderen Sippen stehen vom Körper senkrechte ruderartige Hautfalten und von dem erweiterten Munde größere wagerechte Platten ab, durch deren Beihülfe die Bewegungen entsprechend energischer und rascher werden. Die Eucharis-Arten z. B. geben sich durch Zuklappen der Mundschirme Stöße, wodurch sie ½ bis 1 Fuß weit fortgetrieben werden und bei rasch wiederholtem Stoß zu schneller Fortbewegung sind die Arme in ihre Taschen eingezogen oder, einem Steuer gleich, nach hinten ausgestreckt.

Man trifft die Rippenquallen das ganze Jahr hindurch, sie ziehen sich jedoch sowohl bei aufgeregter See als bei großer Hitze von der Küste und der Wasseroberfläche zurück. Ihre mikroskopischen Jugendformen kann man zwar mit vielen anderen Thierchen mit einem feinen Netz fangen, allein sie sind so zart, daß sie meist beim Durchtrieb durch die Maschen zerstört werden. Um die Entwicklung der Eier, welche von einigen vorzugsweise im Winter, von anderen Arten zu allen Jahreszeiten gelegt werden, zu verfolgen, fand Kowalewsky es zweckmäßiger, einzelne Thiere einen bis zwei Tage in einem geräumigen Gefäße in reinem Wasser zu halten, während welcher Zeit in der Regel das Eierlegen erfolgte. Die Entwicklung geht bei der Mehrzahl der wenigen bisher untersuchten Formen ohne auffallende Verwandlung vor sich.

Ihre Stellung und Bedeutung im Haushalte der Natur ist eine untergeordnete. Selbst von kleinen Krustern lebend, werden sie Schirmquallen und Seeanemonen zur Beute und erfreuen des Menschen Auge im Leben und nach dem Tode durch ihr Aufleuchten.

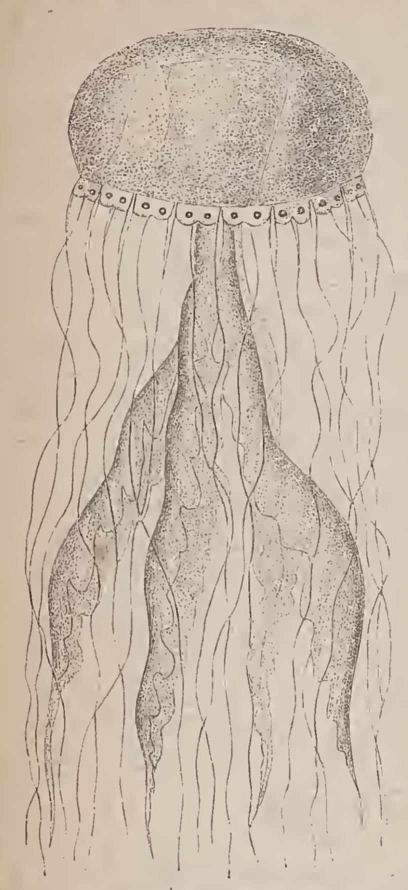
Zweite Ordnung.

Schirmquallen (Medusae).

Viel zahlreicher, durch zarte Farben auffälliger sind die größeren charakteristischen Formen der nach ihrer Gestalt benannten Schirm- oder Scheibenquallen. Ich erinnere mich eines köstlichen fast windstillen Tages, wo ich auf einem Kauffahrer in der Nähe der südnorwegischen Küste an Tausenden und aber Tausenden der gelblichen und gelbröthlichen Cyaneen und Chrysaoren vorbei trieb. Die westlichen Ostsee-Häfen werden bei anhaltenden nördlichen Winden oft mit ganzen Bänken der blauen Meduse (Medusa aurita) angefüllt, und wenn ich auch ähnliche massenhafte Anhäufungen im Mittel- und adriatischen Meere nicht erfahren, so habe ich selten von Triest eine Ausfahrt gemacht, ohne vielen oder wenigstens einigen der prächtigen Cuvierien zu begegnen. An schönen Frühlingstagen sieht man sie auch fast regelmäßig unmittelbar am Strande, wo denn diese und jene der großen lebendigen und röthlich blauen Halbkugeln scheitert und bald zu einem Nichts sich auflöst. Denn alle Quallen haben ein so wasserreiches Körpergewebe, daß, wenn man mäßig große scheibenförmige Exemplare auf Fliespapier legt, sie bis auf eine ihre Umrisse wiedergebende Zeichnung, einen der natürlichsten Naturselbstdrucke, verdunsten.

Diese größeren von einem halben Zoll bis über einen halben Fuß im Durchmesser habenden Medusen sind denn auch die allen Küstenbewohnern sehr bekannten Repräsentanten dieser Coelenteraten-Gruppe. In ihnen hat sie die höchste Entwicklung erreicht. Den größten Theil des Körpers bildet der nach oben abgerundete Schirm, dessen Rand gewöhnlich mit 4 bis 8 und mehr augenartigen, gefärbten Punkten, mit einem guirlandenförmigen Besatz oder einer zusammen-

hängenden aus- und einstülpbaren Schwimmhaut sowie mit dehnbaren Fäden versehen ist. In der Mitte der Unterseite der Scheibe ist der Mund, bei einigen Formen am Ende eines hervortretenden Stieles, und fast immer von einigen dickeren Fangarmen mit gefalteten Rändern umstellt. Aus dem Magen verlaufen Kanäle oder sackförmige Räume nach dem Umkreis der Scheibe, wo sie in einen Ringkanal einmünden. Letzterer ist nicht selten mit Oeffnungen versehen. Die Uebereinstimmung dieses Magen-Gefäß-Apparates mit der Einrichtung bei den Rippenquallen ist klar. Die Fortpflanzungswerkzeuge liegen entweder in besonderen Taschen um den Magen herum oder in bloßen Erweiterungen jener Gefäße. So ausgerüstet, ausgerüstet namentlich auch über die ganze Körperoberfläche mit unzähligen mikroskopischen Nesselkapseln, schweben die Thiere in dem Elemente, welches sie an specifischem Gewicht um ein Minimum übertreffen. Sind sie unthätig, so sinken sie langsam; um sich in gewisser Höhe zu erhalten, ziehen sie von Zeit zu Zeit die Glocke zusammen.



Chrysaora ocellata. Nat. Größe.

Um eine ganz aparte Abzweigung von diesen allbekannten und in seinen gleichförmigen Gewohnheiten bald sattsam beobachteten Typus kennen zu lernen, eine Qualle, welche zu den übrigen sich so verhält, wie der des Flugvermögens beraubte Pinguin zu den übrigen Vögeln, lade ich ein, mich nach Lesina in Dalmatien zu begleiten, wo ich Jahr für Jahr dieser niederen Thierwelt nachzugehen pflege. Wir haben uns im Kloster bei unserem Freunde P. Bona Grazia einquartiert. Die Schwelle des Hauses wird vom Meere bespült und ein Griff in das Wasser füllt das Gefäß mit großen blattartigen Ausbreitungen der grünen Lattich-Ulve. Wir mustern nun mit dem einfachen Vergrößerungsglase ein Stückchen dieser Pflanze und entdecken ein feines blasses Wesen, welches, nachdem wir es einmal gefunden, auch dem bloßen Auge erkenntlich bleibt, wie es mühsam und langsam auf langen Armen über sein grünes Feld kriecht. Beim ersten Versuche, es abzulösen, fällt es plump zu Boden; es ist überhaupt unfähig zu schwimmen. Nun, dieses Thier ist in jedem Punkte seines Baues eine Qualle, zwar verwandt einer schon längst bekannten Sippe (Eleutheria oder Cladonema), aber der eigentlichen Quallennatur in einer Beziehung noch mehr entfremdet, indem jene wenigstens abwechselnd schwimmt und kriecht. Unsere Kriechqualle*) hat sechs, am Ende mit wahren Saugnäpfen versehene Arme. Auf ihnen stelzt sie einher, während von jedem Arme wie ein Leuchter sich ein kürzerer Stiel erhebt, dessen angeschwollenes Ende mit Nesselkapseln gespickt ist. Der sehr dehnbare Schlund und Mund tastet bald da bald dort hervor und bewältigt mit Leichtigkeit die auf derselben Weide sich erlustigenden Krebschen. Gleich oberhalb der Basis eines jeden Armes liegt ein hufeisenförmiger Augenfleck, in welchem ich eine gut ausgebildete Linse fand, ohne jedoch zu einem wirklichen Auge gehörige Nerven entdecken zu können. Noch etwas höher befindet sich auf dem

---

*) In einem Fachblatte werde ich zu rechtfertigen haben, warum ich diese Qualle generisch von Eleutheria trenne und mit einem neuen Namen belege.

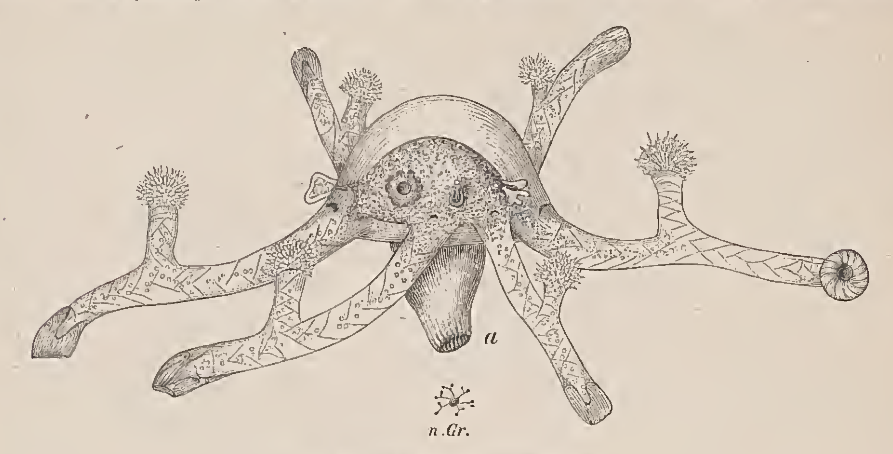


Quallen.
(Mittelmeer.)



Abschnitte zwischen je zwei Armen eine Knospe. Keins der zahlreichen von mir im Mai untersuchten Thiere von einer gewissen Größe war ohne seine 6 Knospen, und diese in so verschiedenen Stufen der Ausbildung, daß die allmälige Entwicklung immer klar vor Augen lag. An den reiferen Knospen war oft schon die Anlage abermaliger Knospung zu sehen.

Diese Fortpflanzung durch Knospen bei ausgebildeten Quallen ist zwar bei verschiedenen



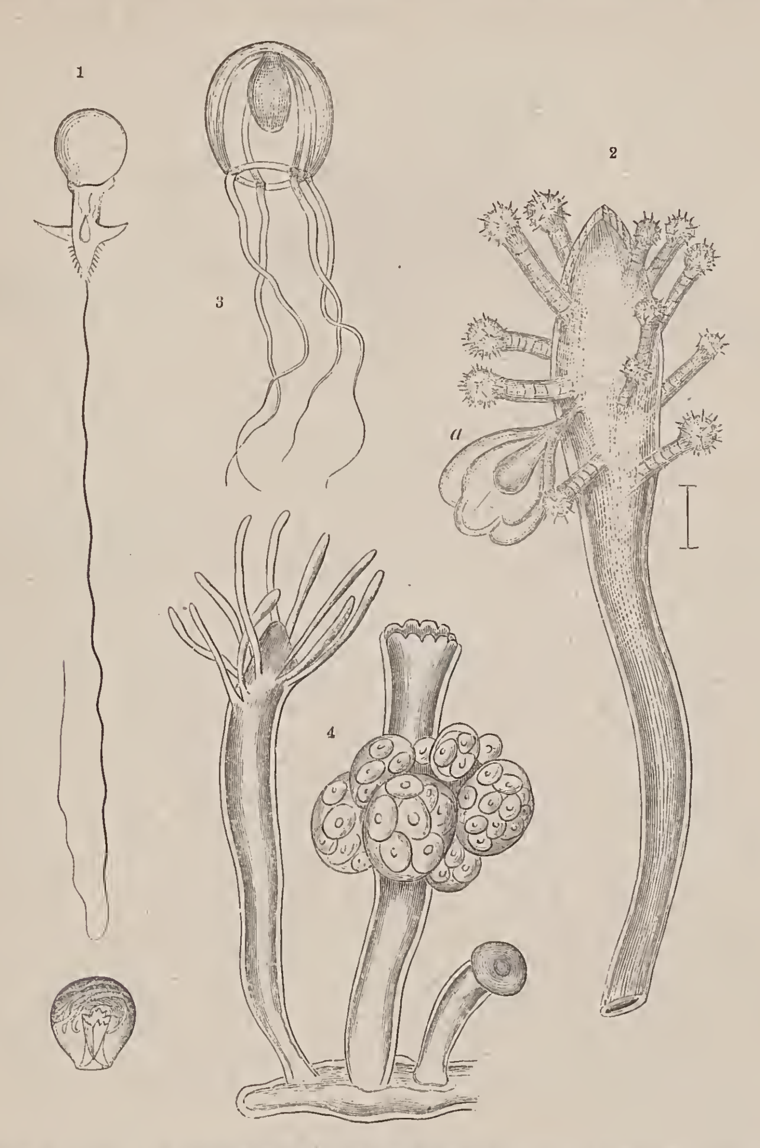
Die Kriechqualle (Herpusa ulvae).

Sippen beobachtet, ist aber der minder häufige Fall der Vermehrung. Regel ist, daß alle Quallen auf geschlechtlichem Wege durch befruchtete Eier sich fortpflanzen. Auch unsere Kriechqualle legt zu anderer Jahreszeit Eier.

Es würde zu weit führen, die verschiedenen Familien und Sippen auch nur mit Auswahl zu charakterisiren, namentlich auch in Bezug auf Entwicklung. Wir müssen aber, um die allgemeinen Lebensverhältnisse zu begreifen, wenigstens auf die merkwürdigen Wechselgenerationen von geschlechtsreifen Quallen, wie wir sie oben geschildert, und unfreien polypenförmigen Wesen die Aufmerksamkeit lenken. Aus den Eiern der wenigsten Quallen entwickeln sich direkt wieder Quallen, sondern polypenartige Larven, an denen die Quallengeneration auf dem Wege der Knospung entsteht. Die nachstehend abgebildete Syncoryna pusilla ist eine kleine durch 4 Augenpunkte und überhaupt vierstrahligen Bau ausgezeichnete Qualle, deren stielförmiger Magen in die Hohlkugel hinabragt. Das aus dem Ei kommende Junge schwimmt mit Hülfe von Flimmerhaaren, bis es sich irgendwo befestigt und nun zu einem kolbenförmigen, sich auch verzweigenden Stocke auswächst, an dessen Kolben die Mundöffnung sich befindet und zerstreute Fühler stehen. Unsere Polypenform Fig. 2 gehört einer, der Syncoryna pusilla ganz nahen Art an. Das ist nun jene Zwischengeneration, welche, nachdem sie sich selbst durch Knospenbildung vermehrt hat, andre Knospen (a) an ihren Kolben hervorbringt, welche noch während ihrer Verbindung mit ihrem mütterlichen Boden die volle Quallenform erreichen, zur Geschlechtsreife aber erst kommen, nachdem sie sich losgelöst haben.

Zahlreiche solche Quallenpolypen waren bekannt und als selbstständige Sippen und Arten beschrieben, ehe ihre Unselbstständigkeit und ihre wahren Beziehungen zu den freien Quallen mit der Lehre vom Generationswechsel ans Licht kamen. Die Quallenpolypen beschränken sich aber nicht allein auf solche Sippen, von denen wir so eben ein Beispiel zeigten. Eben so groß ist die Zahl derjenigen, an denen es nicht zur Bildung frei werdender Quallen kommt, sondern an denen statt der Quallen bloße, sich nicht ablösende Kapseln hervorsprossen, welche letztere zwar in manchen Fällen noch quallenähnlich werden und den Eindruck von Individuen machen, in anderen Fällen aber als bloße kugel= und kapselförmige Organe der Polypenform erscheinen. Die Polypenformen werden damit zu weiblichen oder männlichen Colo=

nien gestempelt. Unsere Abbildung (Fig. 4) zeigt drei durch eine gemeinschaftliche Wurzel verbundene Individuen der sehr oft auf Schneckenschalen in Form eines röthlichen Ueberzuges angesiedelten Hydractinia echinata. Das rechts ist noch unentwickelt. Das auf der anderen Seite ist ausgewachsen; wir sehen über den fleischigen Rumpf sich einen zugespitzten Mundkegel erheben,



1 Nesselkapseln der Hydra. 2 Polypenförmige Generation von Syncoryna Listeri. 3 Syncoryna pusilla. Vergrößert. 4 Weibliche Colonie von Hydractinia echinata.

umstellt von einem Kranze Fühler. Das mittlere Individuum endlich mit kaum angedeuteten Fühlern trägt eine ganze Zone von Eikapseln, und der Entwicklungskreis solcher und ähnlicher Sippen besteht darin, daß die flimmerhaarige Larve sich festsetzt und eine neue Polypencolonie gründet.

An der äußersten Grenze dieser gewiß höchst eigenthümlichen und für die Abstammungstheorie lehrreichen Reihe steht die einzige Coelenteratensippe des süßen Wassers, der Süßwasser-

Polyp, Hydra. Bei einer Länge von ½ bis 3 und 4 Linien gleicht er in Gestalt fast vollständig dem mit dem Fühlerkranze versehenen Thier der Hydractinie. Man wird in stehenden, pflanzenbewachsenen Gewässern in der Regel nicht vergeblich nach einer der beiden Arten, der grünen oder der braunen (Hydra viridis und fusca) suchen, wenn man eine mäßige Menge der Pflanzen sich ruhig in einem Glase ausbreiten läßt und dann mit der Loupe mustert. Sobald sie in Ruhe gekommen, fangen die Polypen an, sich auszudehnen und ihre 6 bis 8 Fühler zu feinen Fäden auszudehnen. An sie anstreifende kleine Thierchen sehen wir wie gelähmt daran hängen bleiben, worauf die Fühlfäden sich zusammenziehen und die Beute dem begierig sich öffnenden und großer Erweiterung fähigen Munde zuführen. Das Mikroskop aber zeigt uns die äußerst feinen Nesselkapseln, über deren Wirkung wir unten bei den Seeanemonen noch Einiges bringen wollen. Was aber den nach der natürlichen Verwandtschaft forschenden Zoologen dazu bewegt, unsere Hydra unter die Quallen zu versetzen, ist ihre innigste Beziehung zu den von den eigentlichen Quallen nicht zu trennenden Quallenpolypen. Die Hydra vermehrt sich gewöhnlich durch Knospen, welche am Rumpf hervorsprossen. Oft bleibt die Tochter so lange an der Mutter, bis wieder sie schon selbst wieder eine oder ein Paar Tochterknospen hat. Zu Zeiten aber entwickeln sich in den Körperwandungen unter kapselförmigen oder warzenförmigen Hervorragungen einzelne Eier oder Samenmassen, wodurch das verwandtschaftliche Band mit den Hydractinien und den übrigen vollends fest geknüpft wird.

Mittheilungen über das Vorkommen von Hydra-ähnlichen Formen in anderen Erdtheilen sind mir nicht bekannt. Ueber das so auffallende vereinzelte Vorkommen der Hydra als der einzigen Coelenterate des süßen Wassers läßt sich weiter nicht philosophiren. Es ist nur eine Thatsache, daß diesem Kreise, wie wir oben bemerkten, die Anpassungsfähigkeit an die Süßwasser-Existenz fast vollkommen mangelt.

Dritte Ordnung.

Röhrenquallen (Siphonophora).

Wer zu dem Glauben neigt, daß die Natur, diese undefinirbare Macht, oder die schöpferische Gottheit zur Veränderung auch mitunter Schnörkeleien hervorbringen müsse, wird gewiß zu den Röhrenquallen greifen, dem bizarrsten belebten Spielwerk, was die Phantasie kaum zu erdenken vermöchte. Ist es doch den Forschern schwer genug geworden, der Natur, um mit Göthe zu reden, den Gedanken nachzudenken, der ihr — so drückte die alte Schule sich aus — bei Schaffung dieser Thiere vorschwebte.

Wir wählen, um wenigstens eine weitere fruchtbare Betrachtung bei etwaiger Begegnung am Strande anzubahnen, eine der noch minder complicirten Formen und beschreiben sie gleich nach ihren Einzelheiten, weil Allgemeines ohne solche specielle Anschauung völlig unverständlich wäre. Der zweireihige Blasenträger (Physophora disticha) steht als ein Gebilde vor uns, für dessen verschiedene Theile und Anhänge eine oben mit einer Blase beginnende Röhre die centrale Axe bildet. Die Blase enthält Luft und erhält daher das Ganze in aufrechter oder schräger Stellung. Der ganze obere Theil der Röhre wird von zwei Reihen Schwimmglocken eingenommen, denen die Fortbewegung des Ganzen übertragen ist. Sie besitzen in Form und Thätigkeit, indem sie durch ruckweises Zusammenziehen das Wasser aus ihrer Höhlung ausstoßen, eine unverkennbare Aehnlichkeit mit Schirmquallen. Unter ihnen folgt zunächst ein Kranz äußerst beweglicher Fühler, und zwischen diesen erblickt man zwei ebenfalls hohle aber auch am Ende offene Theile, Saugröhren oder Magen, deren jeder für sich zu bewältigen

und zu verdauen trachtet, was durch die langen Senkfäden mit ihren Behängen und Nesselorganen namentlich an kleinen Krustern ihnen zugeführt wird. Was sie an farblosem Blut und Nahrungssaft bereiten, kommt ebenfalls dem Ganzen zu Gute. Das Ergebniß der Verdauung gelangt in jene Röhre, von der wir ausgingen, und von da in die verschiedenen Anhänge zu deren Ernährung. In unserer Abbildung, welche wir der verhältnißmäßigen Einfachheit halber gewählt haben, sieht man keine Fortpflanzungsorgane. Wir fügen aber hinzu, daß sie bei der Sippe Physophora in Form von Trauben vorhanden sind, in andern als Kapseln, gleich denen der Quallenpolypen, in noch andern endlich, und das ist für die Auffassung dieses so complicirten Organismus von höchster Wichtigkeit, in Gestalt wirklicher Scheibenquallen, die sich sogar loslösen und ein selbstständiges Leben führen können.



Physophora disticha. Nat. Größe.

Ist die beschriebene Physophora ein Einzelthier oder eine Kolonie, ein Thierstock? Es vertrüge sich an ihr alles Uebrige mit dem Wesen eines Einzelthieres, außer den zwei, in anderen Fällen drei, vier und mehr mit selbstständigen Mundöffnungen und überhaupt selbstständiger Thätigkeit begabten Magen. Dieselben sind denn auch von älteren Beobachtern kurz „Polypen“ genannt worden, zum Zeichen, daß man zwar den anderen Theilen der Physophora und anderer Sippen nicht den Werth von Individuen beilegen wolle, jedenfalls aber sich des Eindrucks nicht erwehren könne, wenigstens in diesen Mägen oder Saugröhren unvollständige Individualitäten vor sich zu sehen. Nimmt man nun hierzu jene Fälle, wo die Fortpflanzung durch sich ablösende Quallenindividuen besorgt wird, so muß man Leuckart beistimmen, der die Röhrenquallen für polymorphe Kolonien erklärt hat.

Das soll so viel bedeuten. Die Theile, aus welchen jene zusammengesetzt sind, haben in so fern die Bedeutung von Theilen eines Organismus, als sie sich durch ihre Gegenseitigkeit und die Verschiedenartigkeit ihrer Leistungen bedingen. Alle zusammen bilden im physiologischen Sinn ein Ganzes, sie gehören zu einem Leben. Jedenfalls sind aber einzelne dieser sogenannten Organe so selbstständig und im Falle sie Quallenform annehmen, so hoch entwickelt, daß sie fast den Rang von Einzelwesen, von Individuen einnehmen. Und hiervon ausgehend läßt sich die Röhrenqualle als eine Kolonie von unvollständigen Individuen betrachten, verschieden ausgeprägt an Form und Leistung; denn dieß ist die Bedeutung von „polymorph“. „Wie mithin sonst“, sagt Bronn, „in der aufsteigenden Thierreihe zum Zwecke der Arbeitstheilung die Organe sich immer zahlreicher und vollständiger differenziren (scheiden und ausbilden), so thun es hier die verschiedenen zu einer Familie gehörigen und unter sich zusammenhängenden Individuen, analog den Verhältnissen in den Ameisen- und Bienenstöcken, wo diese Individuen jedoch nicht mit einander verwachsen sind. Aber die Differenzirung ist so weit und die Arbeitstheilung so ausschließlich gediehen, daß diese Individuen in der Regel nicht genügende Organe zur selbstständigen Fortdauer besitzen, obwohl sie oft rasch durch Knospung einen Verlust oder Mangel zu ersetzen im Stande sind.“

Eine weitere Durchführung dieser geistreichen Auffassung Vogt's und Leuckart's gehört einer strengeren, von Sippe zu Sippe fortschreitenden Behandlung an. Nie jedoch darf man hier und bei den Quallenpolypen aus den Augen verlieren, daß, wenn es auf das wirkliche Verständniß

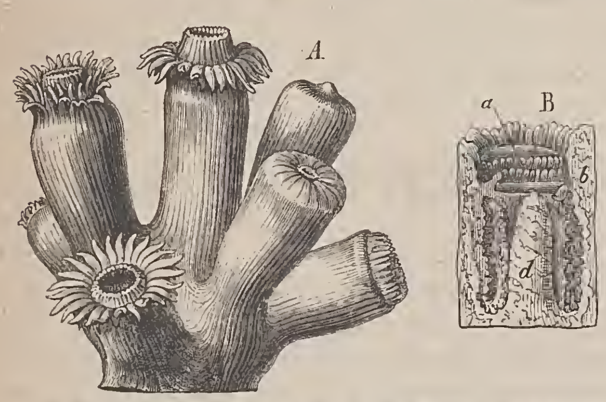
und die Erklärung der Entstehung der höheren Selbstständigkeit ankommt, die niedrigen als die Ausgangs-Formen und wirklichen Vorfahren zu betrachten sind. Sicher waren die Quallenpolypen ohne sich loslösende Knospen die leiblichen Vorgänger der Sippen, welche freie Scheibenquallen erzeugen, und aus Röhrenquallen, welche aus bloßen Organen zusammengesetzt erscheinen, gingen erst im Verlaufe ganzer Erdperioden solche hervor, wo einzelne jener Theile durch Vortheile in der Ernährung, Anpassung und andere Umstände sich zum Range unvollkommener Individuen aufschwingen konnten.

Die Polypen.

Wenn wir im Vorhergehenden wiederholt uns des Wortes „Polyp" und „polypenförmig" bedienten, so geschah es unter der gewiß gerechtfertigten Voraussetzung, daß der Leser eine mehr oder minder treffende Vorstellung von den eigentlichen Polypen sich schon früher erworben habe. Wir müssen jedoch jetzt thun, als ob diese Annahme falsch gewesen sei. Die Polypen sind der Mehrzahl nach festsitzende Coelenteraten von cylindrischer oder kelchartiger Form mit nach oben gerichteter Mundöffnung. Diese ist umgeben von einem oder mehren Kreisen von Fühlern und führt in einen kurzen Magensack. Letzterer communicirt durch eine untere Oeffnung mit einer Leibeshöhle, welche durch vertikale, von der Körperwand zum Magen reichende Scheidewände in Fächer getheilt ist. Diese Fächer entsprechen mit der in ihnen enthaltenen, aus dem Nahrungssafte, willkürlich aufgenommenem Wasser und Nahrungstheilchen bestehenden Flüssigkeit dem Kanalsystem der Quallen. Auf dem freien, nach dem Inneren der Leibeshöhle gekehrten Rande jener Scheidewände entwickeln sich die Geschlechtsorgane, und zwar sind die Individuen meist getrennten Geschlechtes. Alle Polypen scheinen wenigstens zu einer Periode im Jahre sich durch Eier zu vermehren, weit bekannter und in ihrer Wirkung imposanter ist aber die Fortpflanzung durch Knospenbildung. Diese können je nach den zahlreichen Sippen an den verschiedensten Stellen des Körpers hervorbrechen, und indem sie mit den Mutterthieren vereinigt bleiben, bald mehr an der Basis, bald näher dem Vorderrande sitzen, ferner mehr oder weniger unter einander verwachsen, endlich und vorzugsweise nach dem Grade der Verkalkung der einzelnen Individuen entsteht durch kleine Variationen derselben Grundvorgänge die tausendsache Mannchfaltigkeit der Polypenstöcke.

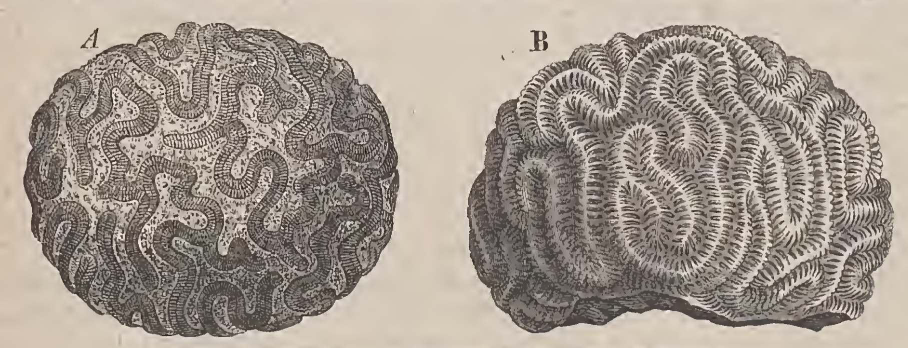
Es giebt zwar durchaus weich bleibende Polypen, andere, in deren Hautbedeckungen und Scheidewänden sich bloß einzelne, sich nicht zu einem festen Gerüst vereinigende Kalkkörperchen abscheiden. Bei den meisten aber verkalkt bei jedem Individuum die Körperbedeckung in bestimmter Weise. Wir nehmen zur Erläuterung eines von den zahlreichen Beispielen. Der Endzweig der baumförmigen, im Mittelmeere vorkommenden Dendrophyllia ramea zeigt sieben Polypenindividuen, welche ihre Weichtheile in verschiedenem Grade entfaltet oder eingezogen haben. Mit Ausnahme der Kopfscheibe mit den zwei Fühlerkreisen ist die ganze dutenförmige Körperwand nebst ihrer Basis, der Fußscheibe, verkalkt. Der Grad dieser Verknöcherung ist am besten an einem senkrechten Durchschnitt (rechts) zu sehen, wo wir in b den harten Kelch haben, in welchen sich die Mundscheibe mit den Fühlern (a) zurückziehen kann. Außerdem aber erhebt sich von der Fußscheibe aus noch eine mittlere Säule (d). Die kalkigen Scheidewände oder Sternleisten sind in unserem Falle nicht stark entwickelt, in anderen Sippen stärker. Oft treten zwischen Säule und Kelchwand isolirte Stäbchen auf, oder äußere Rippen entsprechen den inneren Scheidewänden und so ist in der verschiedensten Ausbildung aller dieser Theile und in der mehr oder minder

dichten oder ganz lockeren, sogar grob porösen Beschaffenheit der Kalkgewebes der Systematik eine sichere Handhabe der Eintheilung gegeben. Dabei ist auch die Zwischen- und Ausfüllungsmasse zu berücksichtigen, welche die von den Einzelindividuen herrührenden einfachen Stöcke zu einem zusammengesetzten Stocke verbindet. Das Wachsthum der Stöcke ist nur dadurch ermöglicht, daß die Kalktheilchen, welche dem noch wachsenden Thiere angehören, ähnlich wie die Bestandtheile eines lebendigen Knochens an dem Stoffwechsel Theil nehmen, d. h. sich auflösen und dem Wachsthum angemessen wieder ersetzen können. Aber nicht nur die Hartttheile der Einzel-Polypen sind auf diese Weise belebt: auch die Zwischenmasse von einem Polypen zum andern ist mit Röhren durchzogen, durch welche der Nahrungssaft aus der Körperhöhle eines Individuums in die der Nachbarn übertreten kann und aus welchen auch die oft höchst beträchtliche feste Zwischenmasse belebt und ernährt wird. Hierdurch ist dem zusammengesetzten Polypenstock ein einheitliches Wachsthum gesichert und das Wachsthum solcher Stocktheile erklärt, in deren unmittelbarer Nähe sich gar keine Einzelindividuen finden. Der zusammengesetzte Polypenstock ist mithin das Ideal und Symbol eines reinen Communismus; was Jeder ist und ißt, kommt unweigerlich der ganzen Gesellschaft zu Gute.



A ein Endzweig der baumförmigen Dendrophyllia ramea. Nat. Größe. B ein einzelner Kelch im Längsdurchschnitt.

Da in dem festen Stocke sich ziemlich getreu der ganze Bau der Polypen abspiegelt und er sich von den meisten vorweltlichen Sippen bis in die feinsten Details erhalten hat, so sind wir über die Vorfahren der heute lebenden Polypen ausgezeichnet unterrichtet. Die mehr als 1400 fossilen Arten schließen sich von den ältesten Zeiten her eng an die etwa 1100 lebenden an. In allen Formationen der Erdrinde, deren Gesteine nicht besondere Umwandlungen erfuhren, sind die Korallenthiere in ihrem bedeutenden Einflusse als Riffbauer nachzuweisen, und die sichersten, das will sagen einigermaßen wahrscheinlichen Berechnungen der Zeitdauer gewisser vorgeschichtlicher



Heliastraea heliopora. A Stock mit den Weichtheilen, B ohne diese.

Perioden lassen sich nach der allmäligen Vergrößerung der Korallenriffe abschätzen. Regen diese geheimnißvollen Bauten die Phantasie mächtig an, so weilt das Auge mit eben so großer Befriedigung auf den zierlichen und reinlichen Einzelbildungen, mit denen unsere Museen reichlich versehen sind und zu deren ergänzender Auffassung die köstlichen Seeanemonen der Küsten oder auch Aquarien wesentlich beitragen.

Eine Einführung in die Systematik ist ohne die speciellste Kenntnißnahme von der Beschaffen- und den Theilen der einfachen und zusammengesetzten Stöcke nicht möglich. Man pflegt die Polypen in zwei große Haufen zu theilen; der erste, der Haufe der Vielkreisigen (Polycyclia) begreift diejenigen, wo die Zahl der Fühler und inneren Kammern mit dem Alter zunimmt, so daß zwei und mehr Kreise von Fühlern und Scheidewänden entstehen. Wiederum die meisten dieser polycyclischen Polypen sondern feste, fast immer rings geschlossene Kelchgerüste ab und bilden zusammengesetzte Stöcke. Wir haben mit einer Heliastraea ein erstes Beispiel aus einer Unterabtheilung gewählt, wo das Kalkgewebe dicht und porenlos ist und wo durch ein theilweises Ineinanderfließen der Kelche, den Ausdruck einer nicht vollständig durchgreifenden Theilung und Knospenbildung, die Oberfläche mit unregelmäßig geschlungenen Thälern und Zungen bedeckt ist. An den lebenden Exemplaren sind natürlich diese Thäler mit den Weichtheilen bedeckt und man erkennt an den Mundöffnungen die Bezirke der einzelnen Individuen, von denen man an den ausgewaschenen Stücken nur die Begrenzungen nach zwei gegenüberliegenden Seiten hin wahrnimmt. Unsere Abbildung zeigt drei Mundkelche und ihre Bezirke in mäßiger Vergrößerung, wodurch die mangelhafte Vorstellung, welche man sich aus dem alleinigen Anblick des leeren oder eingetrockneten Stockes macht, eine wesentliche Berichtigung erhält.


Drei Mundkelche von Heliastraea. Vergr.

Eine andere große Abtheilung von Familien machen diejenigen Sippen aus, deren Stock in der verschiedensten Weise gelockert, porös und mehr oder minder grob durchbrochen erscheint. Man kann in der Regel schon mit bloßem Auge diese Beschaffenheit erkennen, aber erst gute Loupen und stärkere Vergrößerungen möglichst feiner Schliffe geben näheren Aufschluß und gestatten die Feststellung von Sippen und Arten. Die oben abgebildete Dendrophyllia gehört hierher. Eine der wichtigsten und am häufigsten genannten Sippen ist aber Madrepora, von der man oft alle riffbildenden Korallen als Madreporen bezeichnen hört. Die Stöcke bilden bald große unregelmäßige Lappen, bald sind sie baumförmig, und die einzelnen Kelche treten meist von einander geschieden aus der gemeinsamen Bindemasse hervor.



Madrepora verrucosa. A ein kleiner Stock in nat. Größe und B daneben einige vergrößerte Kelche, zwei vertical durchschnitten.

Ein drittes, für die mikroskopische Betrachtung sehr lohnendes Beispiel giebt die Sippe Porites. Der Stock ist im höchsten Grade schwammig und besteht aus einem labyrinthisch verschlungenen feinen Blätterwerk.

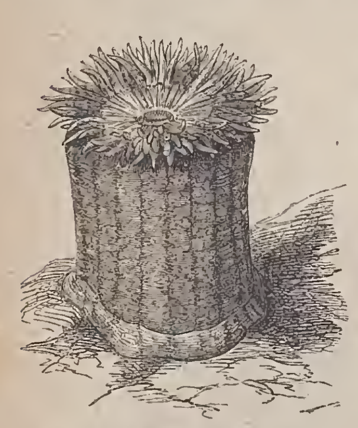
Die Meere der gemäßigten und nördlichen Zone sind an Sippen und Arten dieser polycyclischen Polypen mit festem Kelchgerüst sehr arm. Außer der oben abgebildeten Dendrophyllia ramea des Mittelmeeres, welche nur

vereinzelt vorkommt, verdient die demselben mittelmeerisch-adriatischen Verbreitungsbezirk angehörige **Rasenkoralle** (Caryophyllia cespitosa) eine besondere Erwähnung. Die röhrenförmigen Individuen bilden sehr lockere und ziemlich leicht zerbrechliche Stöcke, welche den Meeresgrund wenigstens in der Ausdehnung vieler Quadratklafter bedecken können und somit ein schwaches Vorbild der Bänke der südlichen Meere liefern. Ich kenne mehrere Stellen des adriatischen Meeres, z. B. in der Bai von Sebenico, wo man mit Leichtigkeit diese Koralle centnerweise sammeln kann.



Porites furcatus. A Stock in nat. Größe. B zwei vergrößerte Kelche.

Die einzigen Polypen, bei denen von einer Beobachtung ihrer Lebensweise in dem Sinne, wie wir ihn in unserem Werke gewohnt sind, die Rede sein kann, sind die **Actinien**, **Seerosen** oder **Seeanemonen** und einige Verwandte. Ueber alle Meere verbreitet vertreten sie in der gemäßigten Zone vorzugsweise ihre Klasse, zeichnen sich durch ihre Größe und ihr Leben als Einzelthiere aus und kommen vielfach in der Strandzone und überhaupt in solchen Tiefen vor, daß Jedermanns Blicke auf sie gelenkt werden. Dazu trägt ihre lebendige, meist prächtige Färbung nicht wenig bei. Ihre Körperhaut ist fest und lederartig, oft mit Warzen bedeckt. Es sondern sich in ihr gar keine Kalktheilchen ab, das Thier ist daher der größten Zusammenziehungen und Formveränderungen fähig. Ausgenommen einige Arten, welche sich mit ihrem Hintertheil in den Sand stecken oder eine Wohnscheide sich bauen und absondern, bedienen sich die Actinien ihrer Fußscheibe zum Festhaften und können auf ihr langsam den Ort verändern.


Seeanemone (Actinia effoeta). Nat. Größe.

Unser Gruppenbild, nach lebenden Exemplaren des Hamburger Aquariums gezeichnet, kann leider, Grau in Grau, nur die Formen in natürlicher Größe wiedergeben, aber auch diese sind schon an sich anziehend genug. Da ist rechts im Vordergrunde die massive **dickhörnige Seerose** (Tealia crassicornis). Ihr weit geöffneter Mund ist im Begriff, die häutigen Magenwandungen noch weiter auszustülpen, während das zweite Exemplar links sich zur Verdauung behäbig in sich zurückgezogen hat. Ihr Leib ist gelb oder roth, die kurzen Fühler weiß und roth gebändert. Auf einer Mießmuschel sitzt (2) Sagartia parasitica, welche wir im Aquarium in der Regel, gleich der merkwürdigen Mantelactinie (S. 637) auf dem Schneckenhause eines Einsiedlerkrebses antreffen. Er kutschirt sie fleißig umher und verschafft seiner Herrin, welcher er als Fiakergaul dient, Gelegenheit, da und dort Beute zu erfassen. Auch andere Actinien nehmen mitunter diesen Vortheil einer passiven Beweglichkeit wahr. **Möbius** sah eine auf dem Schwanzstachel des Molukkenkrebses sitzen, welche trotz heftiger Bewegungen ihren Standpunkt lange Zeit hindurch behauptete. Derselben Untergattung Sagartia gehört das schlanke Paar an oberhalb der dickhörnigen Seerose (4); es ist die **Wittwe** (Sagartia viduata), grau oder fleischfarben mit weißen Längsstreifen und langen bläulichen oder weißen Fühlfäden. Von reinem Weiß ist der Körper der Sagartia rosea (5), die ihren Namen von den rosenrothen, weiß getüpfelten oder gebänderten Fühlern hat.



Seeanemonen.
(Aus dem Hamburger Aquarium.)



Weniger anziehend ist die daneben auf dem Gipfel des Aquarium-Felsens stehende Warzen-Seerose, Bunodes gemmacea, benamst von den Reihen weißlicher Warzen auf dem grauen Körper. Einer schönen schlangenhaarigen Gorgone möchte man die grüne Seerose, Anthea cereus (7), vergleichen. Ihre zahlreichen Fühler, oft mehr als 100, ragen weit über den Körper hervor und sind von grüner oder olivengrüner Farbe mit violetten oder rosa Spitzen. Haben sie sich an den senkrechten Flächen angesetzt, so lassen sie gewöhnlich den Tentakelschopf schlaff herabhängen; auf horizontaler Unterlage aber breiten sie die Fühler nach allen Seiten aus und lassen sie mit Schlangenbewegungen unter einander spielen und sich verflechten. Den Preis der Schönheit muß man aber der Seenelke, Actinoloba dianthus (3), zugestehen. Ihre Kopfscheibe ist wellenförmig gelappt und trägt unzählige zarte, in einem fortwährenden Wogen begriffene Fühler. Sie gehören auch der Größe nach zu den ansehnlichsten Actinien der europäischen Küsten, da sie faustgroß werden. In der Färbung variiren sie vom Braun durch Gelb zu einem reinen Schneeweiß.

Diese und noch einige andere Arten von Actinien sind die am besten gedeihenden Bewohner der so lehrreichen Aquarien, wohin sie sogar aus fernen Meeren versetzt werden können, indem sie den Transport leichter als irgend andere Seethiere aushalten. Das Hamburger Aquarium bekam sogar Seerosen von der peruanischen Küste; die kalte Passage um das Cap Horn hatte man ihnen durch Erwärmung ihrer Gefäße erträglich gemacht.

Die äußere Schönheit und Farbenpracht, das stille Wesen, die blumenhafte Bescheidenheit verbergen die äußerste Gefräßigkeit der Actinien. Sie würgen große Stücke Fleisch hinab, am liebsten aber saugen sie Mießmuscheln und Austern aus. Von dem ihnen gereichten Fleisch pressen sie nicht etwa nur den Saft aus, sondern sie verdauen es vollständig. Nur die Fettmassen, welche man ihnen mit magerem Fleisch zusammen reichte, wurden, wie man im Aquarium beobachtete, wieder ausgestoßen. „Gut gefütterte Actinien", sagt Möbius, „häuten sich oft, sicherlich deshalb, weil sie bei reichlicher Nahrung schnell wachsen. Während der Häutung halten sie sich niedrig zusammengezogen; dehnen sie sich, nachdem diese vollbracht ist, wieder aus, so umgibt die abgestoßene Haut die Basis ihres Fußes als ein lockerer, schmutziger Gürtel."

Wie bei allen Polypen und Quallen ist auch bei den Actinien die Möglichkeit, daß sie lebende Thiere mit solcher Leichtigkeit bewältigen, nur durch den Besitz der schon mehrfach erwähnten mikroskopischen Nesselkapseln zu erklären. Sie sind kaum bei irgend welchen anderen Coelenteraten in so erstaunlichen Mengen vorhanden, als gerade bei den Actinien, weshalb wir einige nähere Mittheilungen für diese Stelle verspart haben. Ueber den wichtigen Dienst, den sie den Coelenteraten im Allgemeinen leisten, sagt Möbius, dem wir die speziellsten Untersuchungen verdanken: „Sobald ein vorbeigehendes Thier die Fangarme berührt, so fahren aus den Nesselkapseln lange feine Fäden hervor, hängen sich an denselben fest und halten es zurück. Und ist es nicht stärker, als der lauernde Räuber, der jene Fäden auswirft, so vermag es sich nicht wieder loszuwinden. Denn immer mehr Nesselfäden bedecken das umstrickte Thier, während es in den Mund hineingezogen wird; ja selbst im Innern der Leibeshöhle sind noch Vorräthe der Kapseln in der Haut langer Schnüre vorhanden. Je heftiger der Kampf, je mehr Nesselkapseln entladet der Polyp, um seinen Gefangenen festzuhalten, gleichwie eine Spinne Hunderte von feinen Fäden mit einem Mal aus ihren Spinnröhrchen strömen läßt, wenn sie ein kräftiges Insect bewältigen und festschnüren will."

„Daß hierbei an eine Erschöpfung der vorräthigen Nesselkapseln nicht im mindesten zu denken ist, mögen einige Zahlen beweisen. Die in der Nordsee gemeine rothe Seerose (Actinia mesembryanthemum) hat in einem Fangarme von mittlerer Größe mehr als 4 Millionen reifer Nesselkapseln und in allen ihren Fangarmen zusammen wenigstens 500 Millionen. Ein Fangarm der prachtvollen sammetgrünen Seerose (Anthea cereus) enthält über 43 Millionen Nesselkapseln; also besitzt ein Thier mit 150 Fangarmen den ungeheuren Vorrath von 6450 Millionen. Und

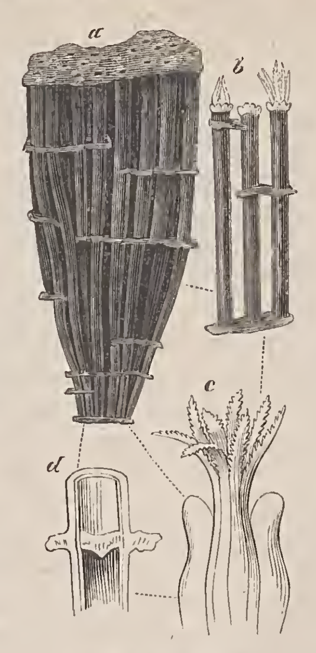
unter den reifen, zum Fange bereit liegenden, ist überall ein junger Nachwuchs vorhanden, der die verbrauchten Kapseln schnell wieder ersetzen kann." Bei der Entladung tritt aus der Nesselkapsel der bisher darin enthaltene hohle und sich aus- und umstülpende Faden hervor, bei manchen Sorten auch, wie bei der Hydra, Haken. Nie dienen jedoch, wie man wohl fälschlich annahm, dieselben zum Verwunden oder Anbohren der Beute, welche lediglich durch die auf der äußeren Seite des ausgestülpten Schlauches befindliche Flüssigkeit gefährdet wird. Möbius berührte eine große Anthea cereus mit der Zunge und empfand augenblicklich das heftigste Brennen, das erst nach 24 Stunden ganz nachgelassen hatte. Eine andere hübsche Beobachtung zeigt, daß eine Actinie im Stande ist, eine Schnecke durch leise Berührungen zurückzuschrecken. Er sagt: „Einer Actinia mesembryanthemum hatte ich Fleisch gegeben. Während sie es mit den Tentakeln langsam in den Mund hineindrückte, kroch eine Nassa reticulata (aus der Familie der Bucciniden, Seite 829) heran, die es gewittert hatte, und tastete danach. Aber in dem Augenblicke, wo ihre Athemröhre mit den Tentakeln der Actinie zusammenstieß, schrak sie heftig zusammen, zog die Röhre zusammen und wandte sich ab. Allein das Fleisch lockte sie wiederum an; sie kehrte um, ließ sich aber auf dieselbe Weise zurückjagen. Als dieses Angreifen und Abwehren noch einigemal wiederholt worden war, legte ich der Schnecke ein anderes Stückchen Fleisch hin, um sie zu beruhigen. Ich kenne keine anderen Dinge in der Actinie, als die plötzlich ausgestülpten Nesselschläuche, durch welche das Benehmen der Schnecke erklärt werden könnte."

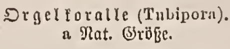
Da die Actinien mit den wenigsten Umständen in der Gefangenschaft gehalten werden können, hat man ihre Vermehrung am genauesten beobachtet. Sie gehören zu den nicht zahlreichen Sippen, welche keine Stöcke bilden und deren Fortpflanzung auf die Entwicklung aus den Eiern beschränkt bleibt. Der eifrige Beobachter lebender Thiere, Dalyell, erhielt eine Actinie 6 Jahre lang und zog von ihr 276 Junge. Zwei dieser selbstgezogenen Thiere blieben 5 Jahre am Leben, zeugten mit 10 bis 12 Monaten Eier und lieferten mit 12 bis 14 Monaten Brut. Er sah auch, daß die bewimperten infusorienförmigen Larven nach 8 Tagen zur Ruhe gelangten und ihre Wimpern verloren, worauf nach einigen Tagen, während sie sich festsetzten, die ersten Tentakeln zum Vorschein kamen. Häufig machen die jungen Actinien in der Leibeshöhle der Mutter ihre ganze Verwandlung durch.

Von minderem Umfange ist die zweite große Abtheilung der Polypen, diejenige der Einkreisigen (Monocyclia), bei denen die Tentakeln und Kammern sich mit dem Alter nicht vermehren und selbe nur in einem Kreise vorhanden sind. Bei weitem die meisten Sippen gehören der Ordnung der Achtstrahler (Octactinia) an, bei denen acht fiederige Fühler die Mundöffnung umstehen.

Einen zierlichen zusammengesetzten Stock, der auch durch seine rothe oder röthlich violette Farbe anspricht und in den Sammlungen gemein ist, bildet die Orgelkoralle (Tubipora). Sie gewährt ein ausgezeichnetes Beispiel von alleiniger Verkalkung der Körperwandungen, während die Scheidewände daran gar keinen Theil nehmen. Die Stöcke der Einzelthiere erscheinen sonach als schlanke Röhren, welche wie Orgelpfeifen neben einander stehen. Wenn die Thiere eine gewisse Länge erreicht haben, schließen sie ihr Hinterende durch eine Querwand ab, die auch nach außen sich verbreitet und mit denen der in gleicher Höhe wachsenden Individuen sich verbindet. Die zusammengehörigen Mitglieder der verschiedenen Generationen sind auf diese Weise in fast regelmäßige Stockwerke vertheilt. In b erblicken wir drei mit einander verbundene, noch mit den Weichtheilen des Vorderendes versehene Individuen, in c ein etwas vergrößertes Vorderende und in d eine aufgeschnittene Röhre mit der Querwand. Das nördlichste Vorkommen der Orgelkoralle ist im rothen Meere (Tubipora purpurea), andere Arten leben in den indischen und australischen Meeren.

Eine durch sehr eigenthümlichen Stockbau ausgezeichnete Familiengruppe der Achtstrahler ist diejenige der Rindenkorallen, Corticatae. Bei ihnen besteht der Stock aus einer harten, bald hornartigen, bald kalkigen Axe und einer weicheren, im trockenen Zustande zerreiblichen Rindenschichte, aus welcher die blumenartigen Vorderenden der Einzelthiere hervorragen. Das Ganze kommt dadurch zu Stande, daß das Fußblatt der Polypen sehr reichlich die sich fest verbindenden harten Bestandtheile des Skeletes absondert, während in den Seitentheilen und der seitlichen Zwischensubstanz nur einzelne, nicht mit einander verschmelzende Kalkkörnchen abgelagert werden. Gerade bei diesen Rindenkorallen bliebe aber das allseitige Wachsthum der Axe, ihre fortwährende Dickenzunahme an Stellen, welche ganz außer dem Bereiche der Individuen liegen — man betrachte nur den Stiel des Federpolypen — diese Dinge, sage ich, blieben unverständlich, wenn wir uns nicht an die vielverzweigten, den Stock durchziehenden Röhren mit Bildungs- und Nahrungssaft erinnerten, der von allen Mitgliedern des Stockes geliefert wird.




Orgelkoralle (Tubipora). a Nat. Größe.

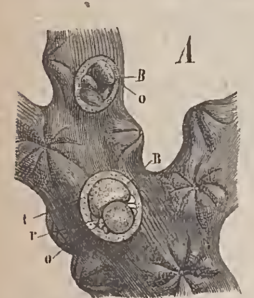


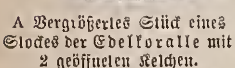
Seefeder (Penatula spinosa). a 1/4 nat. Größe. b etwas vergrößerter Kelch.

Die Familie der Seefedern, die wir in der typischen Sippe Seefeder (Pennatula) abbilden, besteht, wie der Name besagt, aus federförmigen Stöcken, deren freier Stiel nicht anwächst, sondern lose im Schlamm oder Sande steckt. Die Polypenindividuen sind meist auf den zwei Zeilen der Seitenäste einreihig geordnet, und das Ganze gewährt einen sehr eleganten Anblick. Pennatula ist eine bisher mit etwa 4 Arten vorzugsweise in den europäischen Meeren gefundene Gattung, von der sich eine durch ausnehmende Schlankheit ausgezeichnete Untersippe, Virgularia, in den nordischen Meeren abgezweigt hat. Um so auffallender war die Auffindung einer solchen specifisch nordischen Form in der Nähe von Fiume im Quarnero (Virgularia multiflora), und mit Recht machte der Entdecker, Lorenz, darauf aufmerksam, daß in dieser tiefsten Stelle des quarnerischen Meeres noch ein zweites Thier von nordischer Heimath, der Krebs Nephrops norvegicus (vergl. Seite 644) vorkäme. Die Vermuthung ist gerechtfertigt, daß beide Thiere, denen ich einen Schwamm angereiht habe, aus jener fernen Vergangenheit zurückgelassene Posten sind, wo in Folge der großen europäischen Vergletscherung die nordische Thierwelt beträchtlich nach dem Süden vorzurücken genöthigt war.

Bei dem Worte „Korallen" werden die meisten Leser an keine andere, als an die Koralle gedacht haben, welche als Edelkoralle (Corallium rubrum) in der That die edelste von allen ist und deren rothe Axe, der schönsten Politur fähig, zu kostbarem Schmucke sich verarbeiten läßt. Sie war schon den alten Culturvölkern des Mittelmeeres — denn nur in ihm lebt sie — ein gesuchtes Kleinod, von dessen Natur man jedoch eine sehr sonderbare Vorstellung hatte. Im

Wasser sei, wie Ovid in seinen Verwandlungen singt, der ganze Baum weich und biegsam; an die Luft gebracht verwandle er sich flugs in Stein. Noch bis in das erste Drittel des vorigen Jahrhunderts galten die einzelnen kleinen Polypen als wahre pflanzliche Blüthen und Blumen auf todtem, steinigem Stamme. Es war eben ein Wort, wo der richtige Begriff fehlte. Im Jahre 1725 stellte der Arzt und Naturforscher André de Peyssonel an der berberischen Küste seine für die Korallen Epoche machenden Untersuchungen an, beobachtete in Aquarien und kam zu der Ueberzeugung, daß die vermeintlichen Korallenblumen kleine Thierchen seien von derselben Beschaffenheit wie die Actinien. Er wendete sich mit seiner Entdeckung an die berühmtesten Mitglieder der Pariser Akademie, wurde aber sehr kühl aufgenommen, und Reaumur glaubte sogar aus zarter Rücksicht den Namen Peyssonel's verschweigen zu müssen. Auf einer Reise nach Guadeloupe verallgemeinerte er seine Untersuchungen, und nachdem man seine Ansichten zuerst in England gut geheißen, machten sie sich auch nach und nach im Vaterlande geltend. Der Stamm oder die Korallenaxe besteht aus zahlreichen feinen Kalkschichten von so bestimmter mikroskopischer Struktur, daß der Kenner dieser Verhältnisse leicht an jedem Stückchen die Aechtheit oder den Betrug nachweisen kann. Die noch frische, weder künstlich geglättete noch im Meere abgeriebene Axe ist mit feinen Längsfurchen bedeckt, in welchen die unterste Schichte der oben berührten Kanäle mit Nahrungssaft verlaufen. In neuerer Zeit ist die Naturgeschichte und Anatomie der Edelkoralle in erschöpfender Weise bei einem wiederholten Aufenthalte an der afrikanischen Nordküste von Lacaze-Duthiers studirt worden. Er fand, daß die Stöcke in der Regel entweder bloß männliche oder bloß weibliche Individuen enthielten, daß aber mitunter beiderlei Polypen auf einem Stock gemischt vorkommen, ja daß sogar hermaphroditische Individuen unterlaufen. Die beistehende Abbildung zeigt mäßig vergrößert einen Zweig eines Stockes mit mehreren geschlossenen und zwei aufgeschnittenen Kelchen, B. In dem oberen sieht man Eier, o, in dem unteren t eine größere Samenkapsel, und daneben ein Ei. Mit Besiegung vieler Hindernisse gelang es dem französischen Forscher, das Ausschlüpfen der Larven sowie deren Festsetzen und die weitere Entwicklung des Stockes Schritt für Schritt zu verfolgen. Die eine halbe bis eine Linie langen gewimperten Larven verlassen das Ei in der gefächerten Leibeshöhle, B, ihrer Mutter. Sie sind länglich wurmförmig, und wir sehen in unserem Bilde in dem Polypen rechts mit eingezogenen Fühlern zwei solcher Larven, f, g, durch die zarten Körperwandungen. Die mittlere Polypenzelle ist abgeschnitten; auch sie enthält zwei Larven. Aus der Mundöffnung der oberen ist eine Larve, a, sich zu entwinden im Begriff.




A Vergrößertes Stück eines Stockes der Edelkoralle mit 2 geöffneten Kelchen.



B Mäßig vergrößertes Stück der Edelkoralle, das Ausschlüpfen der Larven zeigend.

Das Vorkommen der Edelkoralle ist auf das Mittelmeer und adriatische Meer beschränkt. Im letzteren reicht sie bis oberhalb Sebenico und wird an einigen Stellen der albanesischen Küste und zwischen den jonischen Inseln schon häufiger gefunden. In diesem ganzen Gebiete wird sie bis jetzt nur von den Bewohnern der Insel Zlarin bei Sebenico gesucht. Ihre ziemlich starken, halbgedeckten Barken gehen bis zu den jonischen Inseln und kehren nach mehrmonatlicher Abwesenheit im September heim. Der Ertrag ist im Verhältniß zu dem der Korallenfischerei an der tunesischen und algierischen Küste unbedeutend. An diesen letztgenannten Gestaden, auf Bänken, die sich bis auf einige Seemeilen vom Ufer entfernt hinziehen, und bei einer Tiefe zwischen 40 und 100 Faden, seltener darunter oder drüber, ist die Korallenfischerei am lohnendsten. Sie wird vorzugsweise von Fahrzeugen mit italienischer Bemannung, weniger von Spaniern und Franzosen betrieben und ist ein hartes Gewerbe. Die Fahrzeuge variiren von 6 bis etwa 16 Tonnen Gehalt



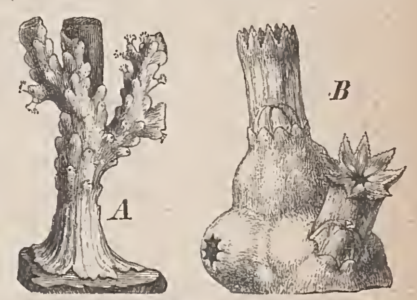
Edelkoralle.



und 4 bis 12 Mann Besatzung, und danach richtet sich auch die Größe und Schwere des Gestelles und Netzes, womit die Korallen vom Grunde abgelöst werden. Ersteres besteht aus zwei über Kreuz gelegten und stark verfesteten Balken, bei den großen Fahrzeugen 8 bis 9 Fuß lang und an der Kreuzung mit einem Stein, besser mit einem Eisen beschwert. Daran hängen 34 bis 38 Bündel grobmaschiger Netze in Form von Beuteln oder Wischern, wie sie auf Schiffen zum Reinigen des Bodens gebraucht werden. Dieser an einem starken Seile befestigte Apparat wird nun geschleppt und je nach der Größe mit einer auf dem Hintertheil des Fahrzeuges befindlichen Winde oder mit der Hand aufgezogen und auf den Grund gelassen. Da die Korallen nur auf unebenem Felsenboden leben, am liebsten gedeckt unter Vorsprüngen, unter welche die Arme des Kreuzes eindringen sollen, so gehört das Festsitzen des Schleppapparates zu den täglichen und stündlichen Ereignissen und das fortwährende Flottmachen desselben zu den anstrengendsten und aufreibendsten Arbeiten, zumal die Fischerei unausgesetzt während der heißen Jahreszeit betrieben wird.

Die gewonnenen Korallen variiren als Rohmaterial ungemein an Güte und Werth. Von den von den Felsen abgerissenen, oft von Würmern und Schwämmen durchbohrten Korallenwurzeln kostet das Kilo (2 Zollpfund) 5 bis 20 Francs. Der Preis der regelmäßig guten Waare schwankt zwischen 45 und 70 Francs das Kilo. Für das Kilo ausgewählter dicker und besonders rosenroth (peau-d'ange) gefärbter Stücke werden 400, ja 500 und mehr Francs gezahlt. Die Stücke, welche entweder nur bis zu einer gewissen Tiefe oder durch und durch schwarz sind und als „schwarze Koralle" gesondert zu 12 bis 15 Francs das Kilo verkauft werden, kommen nicht etwa von einer besonderen Art, sondern waren längere Zeit vom Schlamm bedeckt und haben durch eine Art von Verwesungsprozeß und noch unbekannte chemische Einwirkungen die Farbe geändert. Die Verarbeitung zu Bijouterien und Schmuck geschieht zu Paris und Marseille, besonders aber in Neapel, Livorno und Genua.

An Corallium schließen sich einige festsitzende Sippen an, bei welchen die kalkige Axe durch hornartige Zwischenknoten unterbrochen wird, und welche dadurch den Uebergang zu den **Gorgonien**, den Rindenpolypen mit durchweg hornartiger biegsamer Axe bilden. Trotz dieser biegsam bleibenden und aus der Verhärtung und Konsolidirung organischer Substanz hervorgehenden Axenbildung ist auch diesen Polypen die Kalkabscheidung nicht fremd. Schon von der Axe werden einzelne Kalkkörperchen umschlossen, und die Rinde ist mit ihnen dicht angefüllt. Sie sind von großer Wichtigkeit für die systematische Bestimmung, da die einzelnen Sippen und Arten eigene Formen erzeugen. Die Gorgonien, eine in eine ganze Reihe von Sippen zerfallende Familie, bilden theils baumförmige, theils busch-, netz- und fächerförmige Stöcke. Sie siedeln sich nur in den beträchtlicheren Tiefen an und reichen bis hoch in den Polarkreis. Die abgebildete Gorgonia verrucosa ist im Mittelmeere häufig.



A ein kleiner Stock der Gorgonia verrucosa in nat. Größe. B einige vergrößerte Kelche.

Aus den obigen Mittheilungen schon ist hervorgegangen, daß die Korallenthiere hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung im Allgemeinen denselben Gesetzen folgen, wie die meisten übrigen Thiere. Sie kommen also in den nordischen Meeren sparsamer vor; und wenn die Manchfaltigkeit der Arten bei anderen Thieren im Norden häufig durch die ungeheure Menge der Individuen ersetzt wird, so tritt hier selbst diese Ergänzung nicht ein. Erst im Mittelmeere fängt die Veränderung der Physiognomie an auffällig zu werden. So schmal die Landenge von Suez, so

groß ist der Unterschied der Faunen in den beiden durch sie getrennten Meeren. Die Korallen des Mittelmeeres erscheinen kaum anders, denn als vereinzelte Gäste; im rothen Meere treten sie in größter Artenfülle und so massenhaft auf, daß sie an den meisten felsigen Küstenpunkten den Boden bedecken. Die Natur des Grundes und der Küsten gestattet aber hier dennoch nicht oder nur annäherungsweise die Bildung der sogenannten Atolle und Korallenriffe, welche die Entdecker der Südsee in Erstaunen setzten.

Ein Atoll in seiner reinsten Ausbildung besteht aus einem mehr oder weniger regelmäßigen Kranze länglicher Inseln, welche durch schmale und seichte Zwischenräume getrennt sind. Gegen den Anprall der Wogen sind sie durch eine gleich einer Mauer sie umgebende Untiefe geschützt, auf welcher die Brandung furchtbar zu toben pflegt. Schon die ältesten Beschreiber schildern, wie auch die Beherztesten sich nur mit Zagen diesen Bänken nahen, bis man sich durch einen der Zugänge bis zur spiegelglatten Lagune innerhalb des Inselkreises hindurchgearbeitet hat. Die unter Wasser befindliche äußere Brandungsmauer läßt am leichtesten ihre Bestandtheile erkennen; sie besteht aus Korallenstöcken, welche in ihren manchfaltigen Formen für tausend andere Thierarten, für die buntesten Fische, metallisch glänzende Borstenwürmer, für Seeigel und Seesterne ohne Zahl, für die sonderbarsten Krebse erwünschte Schlupfwinkel und Sammelplätze sind. Aber auch der Grund der aus dem Riff hervorgehenden Inseln erweist sich bei näherer Untersuchung zusammengesetzt aus abgestorbenen, theils zerbröckelten und gerollten, theils noch in ihrer ursprünglichen Lage befindlichen Korallenstöcken. Und Johann Reinhold Forster, welcher mit seinem Sohne Georg in Begleitung Cook's die Südsee besuchte, stellte die Ansicht auf, die Atolls und Riffe würden durch die Korallenthiere aufgebaut, indem diese sich anfänglich am Grunde des Oceans ansiedelten und, immer übereinander wachsend, endlich am Wasserspiegel anlangten. Die vorherrschende Kreisform der Atolle wurde erklärt durch die Hypothese, daß die Korallen sich auf unterseeischen Kratern angesiedelt, und es wurde angenommen, daß die Korallenthiere sowohl in der Tiefe des Meeres, welche gerade im stillen Ozean eine fast unergründliche ist, als gegen die Oberfläche hin zu leben vermöchten. Da nun aber später genauere Beobachtungen der Lebensweise der Korallenthiere lehrten, daß die verschiedenen Arten nur innerhalb ganz bestimmter Tiefenzonen vorkommen, und daß unterhalb einer Tiefe von 25 bis 30 Faden das thierische Leben überhaupt schon sehr abnimmt, so war die Forster'sche Erklärung der Korallenriffe nicht stichhaltig. Die vorherrschenden Korallenarten der Riffe gedeihen am besten in der Zone einiger Faden unter der Oberfläche; und wie dabei die Atolle und die übrigen Modifikationen der Riffe entstehen können, hat Darwin gezeigt. Seine Ansichten sind durch den Amerikaner Dana nur bestätigt worden. Die neuesten, von Semper wenigstens für gewisse Koralleninseln des stillen Oceans erhobenen Bedenken dürfen wohl hier übergangen werden.

Die Erscheinung, welche uns zur Erklärung der Korallenriffbildungen zu Hilfe kommt, ist die, daß gewisse Regionen der Erdoberfläche in einer langsamen aber stetigen Hebung oder Senkung begriffen sind. Am bekanntesten ist die Hebung des nördlichen, die Senkung des südlichsten Theiles von Skandinavien. Auch der Theil des Bodens des stillen Oceans, in welchem die Koralleninseln liegen, senkt sich, und daraus und aus der Anwesenheit kalkabsondernder Polypen ergibt sich Folgendes:

Wir denken uns eine bergartig aus dem Ocean emporragende Insel. In ihrer Küstenzone siedeln sich die Korallenthiere an, welche schon nach wenigen Jahren eine mehrere Klafter starke Mauer unmittelbar in und unter der Brandung gebildet haben. Sie ist nur da unterbrochen, wo die Flüsse der Insel sich ins Meer ergießen, mithin das Süßwasser dem Gedeihen der Thiere entgegen ist. In den einzelnen Polypenstöcken gedeihen die Individuen am besten, welche am meisten nach Außen wachsen; sie erhalten immer das frischeste Wasser und mit der größeren Bewegung desselben die meiste mikroskopische Nahrung. Sonach wird auch im Großen der äußere Rand des Polypenstockkranzes am freudigsten blühen, während Geröll und vom Lande herab-

geschwemmter Schutt die etwas zurückbleibende Innenwand zum Theil ausfüllen. Senkt sich nun die Insel langsam, so folgt aus der angedeuteten Tendenz des Polypenwachsthums von selbst, daß beim allmäligen Verschwinden des Landes zuerst unter dem Wasser sich ein Ring von ihm loslöst, dessen innerer Rand durch die Anhäufung der von der Brandung gerollten Trümmer den Spiegel erreicht und sich rasch mit Vegetation bedeckt. Wie ein solches Kreisriff in den eigentlichen Atoll übergeht durch weitere Senkung, folgt von selbst.

Das Vorkommen der Korallenriffe hängt von einer Kombination günstiger Verhältnisse ab. Die Westküste Amerikas besitzt sie nicht, vielleicht weil der Polarmeeresstrom die ganze Küstenregion zu sehr kältet. Erst bei der Insel Ducie beginnt die große Korallenregion des pacifischen Oceans, die sich auf der Südseite des Aequators bis zur Ostküste Neuhollands erstreckt, nördlich vom Aequator aber in dem Archipel der Karolinen ihre größte Entwicklung erreicht. Reich an Korallenriffen ist die Umgebung der Mariannen und Philippinen. Weiter westlich heben wir die merkwürdige Reihe der Maladiven und Laccadiven hervor, die zahlreichen Riffe um Mauritius und Madagaskar und überhaupt vom Nordende des Kanals von Mozambique an bis ins rothe Meer. Die Westküste Afrikas zeigt gar keine bemerkenswerthen Riffe. Im Bereiche der neuen Welt endlich ist das Antillenmeer von Martinique und Barbados an bis zur Spitze von Yukatan, der Küste von Florida und den Bahamas der Schauplatz der stillen, aber so erfolgreichen Thätigkeit der Korallenthiere.

Der Kreis der Urthiere.

Wenn wir früher einmal, als wir den Kreis der Würmer zu bestimmen suchten, auf offenbare Schwachheiten älterer, sich großen Ansehens erfreuender Systeme hinwiesen, so können wir schon selbst den von den meisten heutigen Zoologen angenommenen Kreis der Urthiere die verwundbare Stelle unseres Systemes nennen. Der Name besagt Viel und Nichts. Das Eine, indem er uns die Einsicht in die Anfänge der Lebewelt, in jene niedrigsten Reihen verspricht, die eben aus dem Gestaltungslosen sich zu den einfachsten Formen herausarbeiten; das Andere, indem er unsere Vorstellungen über den eigentlichen Inhalt der großen Abtheilung vollkommen im Unklaren läßt. Die Worte „Würmer", „Weichthiere", „Wirbelthiere" u. s. f. knüpfen an uns täglich vor Augen kommende Geschöpfe von einem, Jedermann verständlichen Gepräge an. Unter einem Urthier kann ich mir aber ohne ganz bestimmte Ableitung gar nichts denken, und habe ich auch einige gesehen, so lassen sie auf die Gestalt und typische Ausbildung der Uebrigen keinen sichern Schluß ziehen. Die Uebersicht über die anderen Kreise des Thierreichs wird von vorn herein dadurch erleichtert, daß man für sie eine bestimmte Richtung der Formenbildung, des Baustiles angeben kann. Die meisten Urthiere sind nun zwar nicht überhaupt formlos, bestehen aber aus Formen der verschiedenartigsten Anlage, und es bleibt nichts anderes übrig, als sich mit der ganz allgemeinen und vagen Angabe zu begnügen, daß wir alle diejenigen Thiere Urthiere (Protozoa) nennen, welche auf einer niederen Stufe der Organisation und bei einer solchen niederen Entfaltung der Gewebetheile ihres Körpers beharren, wie sie durch das Vorherrschen der sogenannten Sarcode oder des thierischen Protoplasma bedingt ist.

Damit dieses unvermeidliche Wort, ohne welches ein Verständniß der Beschaffenheit und des Lebens, auch der Lebeweise der Urthiere ganz unmöglich ist, kein leerer Klang bleibt, ist freilich kein anderer Ausweg möglich, als daß man sich von einem befreundeten Naturforscher wirkliches Protoplasma unter dem Mikroskop zeigen läßt. Ein sehr günstiges, im Sommer immer leicht herbeizuschaffendes Object sind die Haare an den Staubfäden der Tradescantia. In diesen Haaren, verlängerten Zellen, ist bei einer Vergrößerung von 400 bis 500 ein in fortwährender Veränderung und stetem Fließen befindliches Netz einer dickflüssigen Substanz wahrzunehmen, deren Bewegung sich besonders aus dem Fortgleiten darin enthaltener feiner Körnchen ergibt. Diese Beweglichkeit erscheint als eine der auffallendsten und wichtigsten Eigenschaften des in der Pflanzenzelle eingeschlossenen Protoplasmas; durchaus dieselbe Substanz, sowohl in Zellen enthalten als im freien Zustande, ist nun auch in der Thierwelt ungemein verbreitet. Während aber in den höheren Thieren der anfängliche einfache Protoplasmainhalt weitere Verwandlungen, z. B. in den Inhalt der Muskel- und der Nervenfasern eingeht, verharrt er bei anderen, und das sind eben die Protozoen, in seiner ursprünglichen Einfachheit und Formlosigkeit und verleiht dem ganzen Organismus das Gepräge eines tieferen, man darf sagen, anfänglicheren Standpunktes.

Unter diesen Umständen ist eine allgemeine Schilderung der Urthiere unmöglich. Es gehören nach der Meinung vieler Naturforscher große Gruppen von Organismen hinzu, deren thierische Natur von anderen mit guten Gründen angezweifelt wird. Wir kommen mit ihnen überhaupt in das Grenzgebiet der Pflanzenwelt, und es wird lebhaft darüber geforscht und gestritten, ob es wirkliche Grenzen zwischen beiden Reichen gäbe, oder ob nicht vielmehr Wesen dualistischer oder indifferenter Beschaffenheit den Uebergang zu einem unmerklichen machen. Die Wagschale neigt sich für letztere Ansicht. Wir gerathen ferner beim Studium dieser Protozoen in das schwierige Kapitel der sogenannten Urzeugung und mit ihm fast an die Grenze der thatsächlichen Forschung.

Die Infusorien.

So lange ich in Berlin studirte, hatte ich das Glück, jeden Freitag, wenn es das Wetter zuließ, mit meinem innig verehrten Lehrer Ehrenberg auf die Infusorienjagd gehen zu dürfen. Die Ausrüstung bestand in einem kleinen Kätscher aus Leinwand, der sich an einen langen, aber zerlegbaren und bequem in der Tasche zu tragenden Stab anschrauben ließ, zahlreichen kleinen Stangengläschen, welche in einer gefächerten Blechkapsel aufbewahrt wurden, und einem guten einfachen Vergrößerungsglase, einer Loupe. So wanderten wir bald zu einem bald zum andern Thore hinaus, meistens aber hinter Moabit in die Umgebung des vom Berliner so hoch gehaltenen Plötzensees. An Lachen und Gräben wurde Halt gemacht, wir wußten schon die Standörter von diesem und jenem schönen Thierchen, und es gelang in der Regel dem Professor Ehrenberg mit einigen Kätscherzügen, die gewünschte Art oder eine passende Stellvertreterin in einem der sauberen Gläschen zu haben. Am folgenden Tage bei der Vorlesung pflegten dann die Gefangenen den Zuhörern unter dem Mikroskop vorgestellt zu werden. Ich gehe seit jener glücklichen Studienzeit fast nie ins Freie, ohne in ähnlicher Weise, wie eben beschrieben, zum Nachhausebringen von allerlei mikroskopischem Gethier vorbereitet zu sein, denn überall ist es zu haben, wo es noch stehendes oder langsamer fließendes Wasser gibt. Und wenn wir auch in der neuesten Zeit besonders durch Stein's langjährige, vorzügliche Untersuchungen zu einem gewissen befriedigenden Abschlusse unserer Kenntnisse über die Infusorien gelangt sind, so ist doch noch Vieles auszufeilen und auszugleichen. Wären aber auch alle ihre Structur- und Entwicklungsverhältnisse vollkommen erkannt, so würde die Lust, sie bloß anzuschauen und in ihrer Lebendigkeit zu beobachten, immer und immer wieder in uns rege werden.

Die Entwicklungsgeschichte der Infusorienwelt ist eine höchst lehrreiche. Sie konnte überhaupt nur mit der Entdeckung und Vervollkommnung der Mikroskope beginnen und vorwärts schreiten. Wir müssen es uns versagen, diese Seite zu berücksichtigen. Wenn man aber von den Infusorien, d. i. auf Deutsch den Aufgußthierchen reden will, so müssen wir wenigstens einige Mittheilungen und Erklärungen über dieses vielfach mißverstandene Wort und die zahllosen darauf bezüglichen Versuche geben. Eine vollständige Geschichte derselben bis 1838 findet man in Ehrenberg's großem, schon bei Gelegenheit der Räderthiere angezogenem Werke. Ich habe keine Veranlassung, eine darnach schon vor Jahren gemachte Darstellung dieses merkwürdigen Intermezzos in andere Worte zu kleiden.

Es war im Jahre 1685, als der berühmte Leeuwenhoeck in einem Tropfen gesammelten Regenwassers die Thierchen entdeckte, die von einer zwei Jahre später erfolgten zweiten Entdeckung ihren Namen erhielten. Er hoffte, mit Hülfe des Mikroskopes die beißende Eigenschaft des Pfeffers erkennen zu können, und übergoß ihn mit Wasser. Als das Wasser verdunstet war, goß er neues hinzu und war erstaunt, nach einiger Zeit das Gefäß von belebten Geschöpfen wimmeln zu finden, welche jenen aus den Regentropfen zu gleichen schienen. Solches Resultat ergab die erste, zu einem wissenschaftlichen Zwecke angestellte Infusion; die darin gefundenen Organismen wurden jedoch erst hundert Jahre später von Ledermüller und Wrisberg als Infusionsthierchen bezeichnet. Nachdem Leeuwenhoeck seine Beobachtungen bekannt gemacht, wurde es fast eine Modesache, mit Aufgüssen oder Infusionen Versuche anzustellen. Es kostete so wenig Mühe. Jeder glaubte sich auf sein Auge und sein schlechtes Mikroskop verlassen zu können, und so förderte man ohne Urtheil mitunter die wunderbarsten Dinge aus den Aufgüssen zu Tage. Eine Menge Bücher erschienen, welche dem gebildeten Publikum den Gegenstand zugänglich zu machen suchten. Eins der absonderlichsten hat Sr. kaiserlichen Majestät Ingenieur Griendel von Ach zum Verfasser. Nach den Beschreibungen von Ameisen und Mücken, welche ihm unter dem Mikroskop zu fürchterlichen Ungeheuern mit Zangen, Haken und Schildern anschwellen, theilt er auch ein Pröbchen seiner Infusionsversuche mit. Es handelt sich um nichts Geringeres, als um die Erzeugung eines Frosches. „Ich habe zuletzt nicht weniger eines Frosches wunderliche Hervorbringung an das Weltlicht stellen wollen, welche ich durch das Vergrößerungsglas observirt. Einstmals nahm ich einen Tropfen Maien-Thau und legte ihn unter das Vergrößerungsglas. Da nahm ich in Acht, wie er sich anfienge zu fermentiren. Den andern Tag sah ich weiter darnach und fand schon ein Korpus mit einem ungestalteten Kopf, setzte es beiseits, und als ich den dritten Tag wiederum selbiges besahe, konnte ich schon abmerken, daß es die Gestalt mit einem großen Kopf und Füßen wie ein Laubfrosch angenommen. Die Figur 12 stellet Alles deutlich vor Augen."

Wie Griendel seinen Frosch schon nicht mit gewöhnlichem Quellwasser entstehen läßt, sondern den geheimnißvollen Maithau sammelt, so nahm man überhaupt alle erdenklichen Flüssigkeiten, Fleischbrühe, Milch, Blut, Speichel, Essig, um damit die verschiedenartigsten lieblichen und unlieblichen Substanzen aus allen Reichen der Natur zu übergießen und sich und gute Freunde an dem Erscheinen des Gewimmels zu ergötzen.

Im Allgemeinen machte man dabei folgende Bemerkungen. War das den Aufguß enthaltende Gefäß unbedeckt und der Luft frei ausgesetzt, so war es immer nach kürzerer oder längerer Zeit angefüllt mit Millionen lebender Wesen, die man jedoch nach den Leistungen der damaligen optischen Instrumente nur höchst unvollkommen zu fixiren vermochte. Sparsamer entfaltete sich das Leben dieser kleinen Welt, wenn das Gefäß leicht, auch nur mit einem Schleier, bedeckt war. Nur in seltenen, oft zweifelhaften Fällen aber berichteten die unermüdlichen Forscher, daß in der luftdicht verschlossenen Flasche sich ein Leben entwickelt habe; und noch zweifelhafter erschien dieß, wenn das Wasser vorher abgekocht oder destillirt oder nach der Einfüllung zum Sieden gebracht war. Ferner bemerkte man, daß sich bald auf der freistehenden Infusion, wie überhaupt auf freien, vom Winde nicht bewegten Gewässern ein Häutchen bilde, das zu den sonderbarsten Vermuthungen Anlaß gab, so unschuldig es auch ist.

Woher kamen jene Lebensformen? Hören wir darüber einige der damaligen und der neueren Naturforscher. Ihre Ansichten sind, wie gesagt, meist herbeigeführt durch mangelhafte Beobachtungen und Instrumente, welche die so verschieden gestalteten und beschaffenen Organismen als ziemlich gleichmäßige und nicht näher bestimmbare Körperchen erscheinen ließen. Die so glänzend und beredt vorgetragenen Lehren Büffons sind nur verständlich im Zusammenhange mit seiner allgemeinen Theorie über das Wesen der Naturkörper; es ist um so wichtiger, Einiges daraus kennen zu lernen, als die jetzige Periode der Wissenschaft in einigen wesentlichen Punkten sich

ihnen nähert. Er war überzeugt, daß es eine ununterbrochene Reihe von den vollkommensten zu den unvollkommensten Wesen gebe. „Ein Insekt", sagt er in diesem Sinne, „ist weniger Thier, als ein Hund, eine Auster ist noch weniger Thier, als ein Insekt, eine Meernessel oder ein Süßwasserpolyp ist es noch weniger, als eine Auster. Und da die Natur durch unmerkliche Abstufungen geht, müssen wir Wesen finden, die noch weniger Thier sind, als eine Meernessel oder ein Polyp. Es gibt Wesen, welche weder Thiere, noch Pflanzen, noch Mineralien sind, und welche den einen oder den andern anzureihen ein vergeblicher Versuch sein würde." Wenn wir dazu folgenden Ausspruch nehmen: „Ich vermuthe, daß man bei genauer Betrachtung der Natur Mittelwesen entdecken würde, organisirte Körper, welche, ohne z. B. die Kraft zu haben, sich fortzupflanzen, wie die Thiere und Pflanzen, doch eine Art von Leben und Bewegung zeigten; andre Wesen, welche, ohne Thiere und Pflanzen zu sein, doch zur Zusammensetzung Beider etwas beitragen könnten; und endlich noch andre Wesen, welche nur die erste Ansammlung der organischen kleinsten Formbestandtheilchen (molécules organiques) wären"; so kommen wir zu seinen Ansichten über das Leben, was er in den Infusionen fand. Wenn nämlich in den Aufgüssen auf Fleisch, Gallerte von Kalbsbraten, Pflanzensamen und dergl. sich bald lebende Körperchen fanden, so meinte er, daß es eben die belebten kleinen Theilchen wären, aus denen Fleisch und Pflanzenstoff zusammengesetzt sei. Und so sagt er denn auch, ein organisches Wesen zerstören, wie es durch die Infusion geschieht, heiße weiter nichts, als die belebten Theilchen, aus denen es zusammengefügt, von einander sondern. Der Tod war ihm ein Zerfallen in unzähliges Leben, was von Neuem in den Kreislauf anderer Organismen eingehe. Buffons wärmster Anhänger war Needham. Beider zum Theil gemeinschaftliche Versuche fallen gerade in die Mitte des vorigen Jahrhunderts. Auch die Ansichten anderer berühmter Naturforscher jener Zeit sind den Buffon'schen verwandt. Wrisberg in Göttingen wäre zu nennen, und auch der sonst so nüchterne dänische Zoolog O. Fr. Müller betrat das gefährliche Feld der Vermuthungen, wo die Beobachtungen aufhörten, und war der Ansicht, daß Pflanzen und Thiere in mikroskopisch kleine lebende Bläschen sich auflösten, verschieden an Stoff und Bau von den wahren Infusorien, und daß aus diesen lebendigen Bläschen alles höhere Leben sich wieder gestalte.

Der bedeutende Fortschritt Müller's liegt darin, daß Buffon die Existenz einer eigentlichen Thierklasse der Infusorien gar nicht erkannt hatte, während Müller die wahren Thiere wohl unterschied von den zu seiner Theorie des organischen Lebens gehörigen Urbläschen. Der durch seine mikroskopischen Leistungen bekannte Freiherr von Gleichen ruft darüber aus: „Eine wahrscheinlichere Hypothese wird der menschliche Witz wohl schwerlich ausdenken können".

Von den älteren Forschern, welche mit Buffon's geistreichen Phantasien sich nicht befreundeten, verdient vor allen der berühmte Spallanzani genannt zu werden. Er trat 1768 wissenschaftlich gründlich dagegen auf, daß aus den zur Infusion verwendeten Stoffen selbst, seien es nun organische oder unorganische, die lebenden Wesen sich elternlos entwickeln sollten. Als entschiedener Gegner dieser Urzeugung, der sogenannten generatio spontanea oder aequivoca, behauptete er, daß Thier- und Pflanzenkeime durch die Luft, die man von den Gefäßen wohl nie völlig absperren könne, in die Infusion eingeführt würden; und wenn auch die Entwicklung der von den schon bestehenden Arten der Infusionsthierchen herrührenden Keime mitunter durch die in den Aufgüssen enthaltenen Thier- und Pflanzenstoffe begünstigt würde, seien diese doch durchaus nicht unumgänglich nöthig, wie das auch in reinem Wasser sich mit der Zeit zeigende reiche Leben beweise.

Wir wollen nicht die Fortschritte ins Einzelne verfolgen, welche die Infusorien-Kenntniß bis dahin erfuhr, als Ehrenberg in diesen noch so dunkeln und räthselvollen Theil der Naturgeschichte Licht brachte. „Er gewann", sagt er, „schon im Jahre 1819 den direkten, bisher nicht vorhandenen Beweis des Keimens der einzelnen Pilz- und Schimmelsamen, wodurch die Entstehung dieser Pflänzchen aus generatio spontanea wegen der vorhandenen Menge der Samen

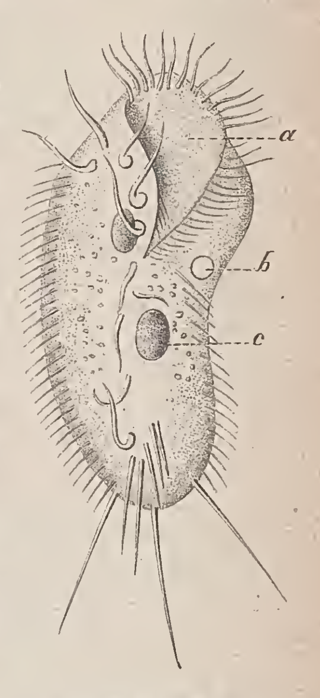
sehr beschränkt und unnöthig erschien, Münchhausens von Linné als unsterblich gepriesene Entdeckung aber, daß diese Samen Infusorien oder Luftpolypen wären, als unrichtig zuerst streng bewiesen war." Um über die Infusionsthiere zu einer ähnlichen Gewißheit, wie über die Schimmel- und Pilzbildungen zu gelangen, stellte er lange Reihen von Versuchen an. Das Resultat faßt er so zusammen: „Niemand gewiß von allen bisherigen Beobachtern hat je durch Aufgüsse ein einziges Infusorium gemacht oder geschaffen, weil Allen, welche dergleichen erforscht zu haben meinten, die Organisation dieser Körperchen völlig entgangen war, sie mithin nie mit derjenigen Genauigkeit beobachteten, welche nöthig erscheint, um einen so wichtigen Schluß zu ziehen. Weil ferner bei einer, mit Benutzung der besten jetzigen Hülfsmittel vorgenommenen und durch über 700 Arten durchgeführten Untersuchung mir selbst nie ein einziger Fall vorgekommen ist, welcher zu überzeugen vermocht hätte, daß bei Infusionen, künstlichen oder natürlichen, eine Entstehung von Organismen aus den infundirten Substanzen fände, vielmehr in allen, am speciellsten beobachteten Fällen eine Vermehrung durch Eier, Theilung oder Knospen in die Augen fiel". Ehrenberg zeigte, daß die am schnellsten und häufigsten in den Aufgüssen erscheinenden Thiere fast immer denselben höchst gemeinen Arten angehören, die über die ganze Erde als Kosmopoliten sich verbreitet finden. Die meisten, schönsten und größten Infusorien können in fauligem Wasser überhaupt gar nicht bestehen und kommen daher nie in den Infusionen zum Vorschein.

Wenn nun aber auch heute Niemand mehr daran denkt, die Wesen, die wir nach Ausscheidung vieles Fremdartigen mit einem geschichtlich gerechtfertigten, aber doch sehr unpassenden Namen „Infusionsthierchen" nennen, aus Aufgüssen „freiwillig" entstehen zu lassen, so ist doch die Grundfrage über die Möglichkeit der Entstehung organischer Körper auf elternlosem Wege durch den direkten unanzweifelbaren Beweis bis zum heutigen Tage noch nicht entschieden. Es würde uns aber von dem gegenwärtigen Thema über die wahren Infusionsthiere viel zu weit abführen, wollten wir auch nur die höchst interessanten vor einigen Jahren von dem Pariser Chemiker Pasteur angestellten Infusionsversuche, sowie die Zweifel gegen ihre allgemeine Giltigkeit, wie sie z. B. der Botaniker Nägeli ausgedrückt, im Fluge besprechen.

Die Infusionsthiere sind See- und Süßwasserbewohner, welche in ihrer Erscheinung und Lebensweise so sehr an die mikroskopischen Strudelwürmer (siehe Seite 729) erinnern, daß ich schon vor Jahren mich veranlaßt sah, sie überhaupt jenen niedrigen Würmern anzureihen. Wer der Abstammungstheorie huldigt, wird nicht umhin können, die Strudelwürmer von infusorienartigen Thieren abzuleiten. Man ist durch vielfach übertriebene Ausdrucksweise gewöhnt, den Infusorien eine solche Kleinheit anzudichten, als ob nur das stark bewaffnete Auge von der Existenz der Einzelnen sich überzeugen könne. Nun sind allerdings nicht wenige erst bei 100 bis 300maliger Vergrößerung deutlich im Umriß wahrzunehmen, viele andre aber findet der Kenner mit bloßem Auge in dem gegen das Licht gehaltenen Gläschen heraus. Eine bestimmte typische Form kommt ihnen gemeinsam nicht zu, und ohne nähere Berücksichtigung gewisser, den ächten Infusorien nie mangelnder Organe ist eine Verwechslung mit Larvenformen anderer niederer Thiere leicht. Indeß hat man sich zuerst daran zu halten, daß die große Mehrzahl der Sippen äußerlich mit Flimmerorganen versehen ist, die entweder auf eine Körperseite oder sogar nur auf eine Spiralreihe beschränkt sind, oder den Körper, in enge Reihen gestellt, mehr gleichmäßig bedecken. Bei den meisten hilft dann weiter zur Constatirung der Infusoriennatur die Auffindung des Mundes als eines ansehnlichen spiraligen Spaltes oder Trichters.

Wir machen uns zuvörderst mit ein Paar Sippen verschiedener Ordnung bekannt, an denen wir das Gemeinsame und das Eigenthümliche hervorheben; diese Beispiele genügen zu einer ersten Einsicht in den Bau und die Lebensverhältnisse der Gesammtheit, die wir in der Neuzeit in größter Vollständigkeit in einem ausgezeichneten Werke des Prager Professor Stein behandelt finden.

Alle diejenigen Sippen, welche, meist von flacher, muschelförmiger Gestalt, nur auf einer Körperseite bewimpert sind, faßt Stein als die Ordnungsgruppe Heterotricha zusammen. Dahin als eine der gemeinsten die Sippe Waffenthierchen (Stylonychia) und wiederum die gegen ⅛ Linie lange Art Muschelthierchen (Stylonychia mytilus). Es ist sehr wenig wählerisch in Bezug auf die Gewässer, in denen es fortkommt und sich zu unzählbaren Mengen multiplicirt. In der Abbildung wendet es uns die allein mit Wimpern verschiedener Art besetzte Bauchseite zu. Eine große, sich nach unten verengende Bucht (a) ist mit Wimpern umsäumt, durch deren Strudel der eigentlichen, im Grunde dieses Spaltes befindlichen Mundöffnung Nahrung zugeführt wird, auch schwimmt das Thier in stetiger, gleichförmiger Bewegung mittelst dieser Wimpern und der beiden Wimperreihen, welche rechts und links über den Körperrand hervorragen. Es kann aber auch gehen, indem es sich auf die Spitzen der gekrümmten stärkeren Wimpern und der griffelförmigen starken Wimpern in der Nähe des Hinterendes stützt. Die drei hinten ausgestreckten Borsten sind unbeweglich. Mit diesen reichen Bewegungsmitteln ausgestattet, klettert es mit großer Behendigkeit zwischen den mikroskopischen Pflänzchen umher, fast ununterbrochen Speise, kleine Arten der eigenen Klasse und mikroskopische Algen in den Schlund hinabstrudelnd. Ein nie mangelndes Organ ist die Blase b, welche in ziemlich regelmäßigen Pausen von 10 oder 12 Secunden sich zusammenzieht und ihren wasserklaren Inhalt durch eine feine Oeffnung nach Außen entleert. Ich halte die von mir nach Entdeckung der Oeffnung gegebene Erklärung, die contractile Blase sei ein Athemwerkzeug, auch heute noch für die richtige. Ungefähr in der Mittellinie des Leibes erblicken wir zwei rundliche Körper (c), die Fortpflanzungsdrüsen. Sie sind sowohl bei der vielen Infusorien zukommenden Vermehrung durch Theilung in Mitleidenschaft gezogen, als bei der geschlechtlichen Vermehrung, in welchem letzteren Falle ihr Inhalt in Eier umgewandelt wird, während ein viel kleineres mit ihnen in unmittelbarer Berührung stehendes Organ das andre Geschlechtsproduct liefert.



Das Muschelthierchen (Stylonychia mytilus). Nat. Gr. ⅓'''

Wir vergleichen nun hiermit eine Sippe aus einer anderen Ordnung und zwar ein Glockenthierchen, welche den Stamm der Ordnung Peritricha bilden. In dieser ist der Körper bis auf eine Wimperspirale oder einen Kreis von Härchen nackt. Die Glockenthierchen oder Vorticellen, eine der bemerkenswerthesten großen Sippen der Infusorien, sitzen in der Regel fest und bestehen alsdann aus dem eigentlichen Körper und dem Stiel. Außer der Form, wo jedes Individuum für sich auf einem Stiel isolirt ist, gibt es eine zweite Hauptform, bei welcher der Stiel mit der Bildung von Knospen sich verästelt und wahre Vorticellenbäume entstehen. Ich kenne kaum ein lieblicheres mikroskopisches Schauspiel, als solch einen lebendig bewegten Blumenstock, wenn bald einzelne Blumen oder die auf einem gemeinsamen Aste befindlichen zusammenzucken, bald der ganze Baum, wie electrisch getroffen, zusammenfährt, um sich langsam wieder zu entfalten. Das Zusammenschnellen geschieht durch ein den hohlen Stiel durchziehendes muskelartiges Band, dessen noch andere Formen, einzeln und verästelt, ermangeln. Diese letzteren bilden die Untergattung Epistylis, der unsere abgebildete Art, das nickende Glockenthierchen, angehört. Es führt seinen Specialnamen von der Eigenthümlichkeit, daß es, erschreckt oder gestört, an der Uebergangsstelle vom Körper zum Stiel umknickt. Die Kennzeichen der Glockenthierchen haben wir, außer in den berührten, in ihrem nackten, vorn gewöhnlich schiefen Körper. Hier findet sich entweder ein schief aufgesetzter Deckel,

unter dessen hervorstehendem Rande die Mundöffnung liegt, oder es ist, wie bei Epistylis, eine förmliche Ober- und Unterlippe mit Wimperbesatz ausgebildet, zwischen denen der tief in den Leib hinabragende Mundtrichter beginnt. Dicht darunter sieht man die kleine contractile Blase und dahinter eine einfache gekrümmte, bandförmige Drüse, an Stelle der beiden elliptischen Fortpflanzungsdrüsen der Stylonychia. Ueber die Bildung der Epistylis-Bäumchen hat Stein Folgendes beobachtet. „Die Thiere eines Bäumchens und damit auch die Aeste desselben vermehren sich durch Längstheilung der schon vorhandenen Thiere. Noch ehe die von vorn und hinten einander entgegenkommende Einschnürung bis zur vollständigen Sonderung zu zwei neuen Individuen vorgerückt ist, sieht man schon, wie die von einander getrennten Basalenden der neuen Individuen auf ganz kurzen partiellen Stielen sitzen, die also bald nach dem Beginn des Theilungsprocesses aus den frei werdenden Körperbasen ausgeschieden werden müssen. Ist die Längstheilung vollendet, so sind die besonderen Stiele jedes Individuums immer noch sehr kurz. Bei ihrer weitern Verlängerung, die natürlich immer nur an der Stelle, wo sie mit dem Thierkörper zusammenhängen, erfolgt, eilt häufig das eine Individuum dem andern voraus, und das Individuum auf dem längeren Stiel schickt sich dann auch früher zu einer neuen Theilung an, als sein Gefährte von derselben Generation, und die Folge davon ist eben, daß die Thiere eines Bäumchens nicht alle in gleicher Höhe liegen."



Nickendes Glockenthierchen (Epistylis nutans). Natürl. Größe der Glocken 1/20'''.

„Nicht immer endigen die sämmtliche Aeste eines Bäumchens in Thieren, sondern einzelne Aeste sind von den Thieren, welchen sie selbst ihren Ursprung verdanken, verlassen worden. Dem Ablösen der Thierchen scheint niemals die Bildung eines Wimperkranzes am hintern Körperende voranszugehen", wie solches bei den übrigen Glockenthierchen und namentlich auch den sich ablösenden Knospen stattfindet. „Die abgelösten Thierchen bleiben ausgestreckt und schwimmen mittelst ihres Stirnwimperkranzes im Wasser umher, um an einer andern Stelle später die Grundlage eines neuen Bäumchens zu werden. Sehr häufig traf ich einzelne Individuen, welche eben erst ein Rudiment eines Stiels aus ihrer Basis ausgeschieden hatten. Eben so häufig fand ich Stämmchen, die nur erst zwei (unsre Abbildung) oder drei Thierchen trugen."

Bei einer dritten Familiengruppe oder Ordnung, der Heterotricha Steins, ist der Körper über und über mit reihenweise gestellten Wimpern bedeckt, und eine Reihe größerer Wimpern umgibt außerdem die Mundspalte. Hierher gehören die Börsen- und die Trompetenthierchen (Bursaria, Stentor).

In der vierten Ordnung, Holotricha, sind alle die Sippen mit gleichförmigem Wimperkleide vereinigt. Wir verzichten aber auf weitere Beschreibung einzelner Sippen und Arten, die uns eine Menge äußerer Verschiedenheiten darbieten würden, in den Grundzügen ihres Baues aber mit den übrigen Repräsentanten übereinstimmen. Auf dieser Grundlage versuchen wir daher das angefangene Bild des Infusorienlebens noch weiter auszuführen.

Wo bleibt, so wird gefragt, die Sarkode, das Protoplasma, jene bewegliche Substanz, welche an und im Körper der Protozoen eine so hervorragende Rolle spielen sollte? In der äußeren Körperschichte der Infusorien ist wahre, unveränderte Protoplasmasubstanz nicht vorhanden. Bei den Arten, wie Stylonychia, welche gar keiner Zusammenziehungen des Körpers fähig sind, ist dieß dadurch geschehen, daß die ganze Rindenschicht bis zu einem gewissen Grade verhärtet ist.

In allen Fällen aber, wo willkürliche Zusammenziehungen einzelner Körperpartien oder des ganzen Körpers erfolgen, wie z. B. in ausgezeichneter Weise bei den trichterförmigen Trompetenthierchen, da hat die Sarkode der Rindenschicht die Form zarter Streifen angenommen und bildet eine Mittelstufe zwischen der ganz ungeformten zusammenziehbaren Substanz und den Muskelfasern aller höheren Thiere. Immer stehen die Wimpern längs dieser Sarkodestreifen. Ueber das nähere Verhältniß der Wimpern der Infusorien und die Abhängigkeit ihrer Bewegung und Thätigkeit zu einer gestreiften oder gleichförmigen Sarkodeschicht hat eine feinere Untersuchung noch Alles aufzuklären.

Wir begegnen aber der Sarkode im Bereiche der Ernährungsorgane der Infusorien und müssen auf diese Verhältnisse, weil sie für das Verständniß des ganzen Organismus des Infusorienleibes maßgebend sind, etwas näher eingehen. Gleich den Räderthieren kann man auch die Infusorien leicht unter dem Mikroskop beim Fressen beobachten; man hat sie nur so unter dem Deckgläschen festzuhalten, daß sie nicht aus dem Gesichtsfelde sich fortbegeben, aber doch noch so viel Spielraum haben, um ihre Wimpern spielen zu lassen und damit die fein zertheilten Nahrungspartikelchen, einzellige Algen, namentlich aber Karmin oder Indigo dem Munde zuzustrudeln. Die von den Wimpern der Mundspalte erregte Strömung streicht, wie man an lebhaften Bewegungen der hineingerissenen Körperchen sieht, in einem geraden oder, nach der Form des Mundtrichters, wirbelnden Strome gegen den Mund zu, und an und in ihm häuft sich nun ein ansehnlicher Speiseballen an, der dann plötzlich durch einen Schlund weiter in den Leib hinabgedrückt wird. Es folgt Ansammlung eines neuen Ballens und abermaliges Verschlingen. Manche Infusorien, z. B. die Gattungen Lippenzähnchen, Börsenthierchen (Chilodon, Bursaria), verschlingen auch Algen und Conserven, welche länger als ihr eigner Körper sind und mit denen sie umherschwimmen, als hätten sie einen Balken halb im Leibe. So sicher es nun bei allen, feste Nahrung aufnehmenden Infusorien ist, daß sie Mund und Schlund besitzen, so sicher ist festgestellt, daß sie dahinter nichts weiter von einem Darmkanal haben. Vielmehr ist ihr Inneres mit Sarcode erfüllt, und in diese Substanz hinein gelangen die Speisen und werden von derselben verdaut bis auf die Reste, welche durch eine bestimmte Oeffnung entleert werden. Es hat etwas unseren, aus dem täglichen Leben geschöpften Anschauungen durchaus Widersprechendes, daß es Thiere geben könne, bei welchen hinter dem Schlunde weder Magen noch Darm, sondern ein bloßer „Verdauungsraum" sich befinden soll, und derselbe noch dazu erfüllt mit einer zum Thiere gehörigen und in eigenthümlicher Bewegung kreisenden Substanz. Denn in der That, die das Innere der Infusorien füllende Sarcode bewegt sich sammt den aufgenommenen Speisetheilen. Uns beschäftigt nicht die physiologisch-physikalische Lösung dieser Thatsache, wir haben dieselbe nur mit der gleichen zusammenzuhalten, der wir schon auf Seite 733 bei der Schilderung der Strudelwürmer Erwähnung gethan. Demjenigen, der sehen will, wird das Verwandtschaftsverhältniß der Infusorien zu jenen niederen Würmern um so klarer, als auch die äußere Körperform vieler ganz bewimperter Infusorien, die Bewimperung selbst, endlich das Vorkommen gewisser stabförmiger Nesselorgane in beiderlei Organismen die deutlichsten Fingerzeige geben.

Eine strenge Sonderung der Infusorien in Fleisch- und Pflanzenfresser ist nicht durchzuführen; sie nehmen auf, was von mikroskopischen Organismen ihnen vor den Schnabel kommt, und das sind vorzugsweise chlorophyllhaltige Pflänzchen. Kleinere Infusorien werden zwar gelegentlich von den athletischen Formen ihrer Zunft verschluckt, das sind aber doch nur Ausnahmen, während sie in der Regel im Stande sind, dem gefährlichen Strudel sich durch die Flucht zu entziehen. Die Hauptnahrung der Infusorien besteht in denjenigen niedrigsten Pflanzen, die man als einzellige Algen, Navicilaceen und Oscillatorien und deren Anhang kennen lernt. Die schmutzigen Flocken, welche besonders auf stehenden Gewässern während der Sommerszeit erscheinen, bestehen fast ausschließlich aus diesen niederen Organismen, und zwischen ihnen und auf ihre Kosten entfaltet sich die Infusorienwelt. Die einen wie die anderen entstehen und vermehren sich durch natürliche

Fortpflanzung; diese Vorgänge beanspruchen aber nicht, wie bei den höheren Thierklassen, Monate, sondern Tage oder sogar nur Stunden.

Daß die Fortpflanzung durch Knospenbildung und Theilung oder auf geschlechtlichem Wege durch Eier bewerkstelligt wird, ist oben schon an Stylonychia und Epistylis erörtert. Bei der Theilung, welche indeß keineswegs ein so einfacher Vorgang ist, wie das Wort zu sagen scheint, sondern von sehr complicirten inneren und äußeren Umbildungen begleitet sein kann, ist doch das Resultat, daß die Theilsprößlinge bis auf unwesentliche Differenzen dem Individuum gleich sind, als dessen Längs- oder Querhälften sie auftreten. Die Vermehrung durch äußere Knospen findet vorzugsweise bei den Glockenthierchen statt; die Jungen sind bei der Trennung vom mütterlichen Boden oft ganz anders gestaltet, als beim Stammthier, und müssen daher eine Reihe von Verwandlungen durchmachen. Häufiger ist aber bei anderen Sippen die innere Keim- oder Knospenbildung, wobei in der Regel der rundliche oder längliche Kern, jene oben betrachtete einfache oder doppelte Drüse von großer Bedeutung ist. Sie kann ganz oder theilweise zur Bildung eines oder mehrerer neuer Individuen verwendet werden, die in der Regel in fremdartiger Gestalt den Mutterkörper durchbrechen und von Demjenigen, der den Ursprung nicht belauschte, nach Art und Gattung mißkannt werden. Daß dieselbe Drüse periodenweise auch als wirklicher Eierstock thätig, ist eine zwar sehr auffallende, aber durch sorgsame Beobachtungen sicher gestellte Thatsache.

„Diese manchfaltigen Vermehrungs-Weisen“ — so faßt Bronn die Angaben darüber zusammen — „mit einander vereinigt, mußten, in Verbindung mit der Kürze der Zeit, nach welcher ein junges Thierchen selbst wieder vermehrungsfähig wird, zu ganz ungeheueren Zahlenergebnissen führen, wenn nicht die Erschöpfung des sich vermehrenden Individuums denselben eine Grenze setzte. Man muß daher die wirklich beobachtete Vermehrung von der bloß auf einige Fälle hin berechneten wohl unterscheiden. So bedarf die Theilung einer Vorticelline nur ¾ bis 1 Stunde, was, da jedes Theilganze anfangs sich eben so bald wieder theilen kann, binnen 10 Stunden schon 1000 und binnen 20 Stunden 1,000,000 Individuen gäbe; in Wirklichkeit erfolgen aber zwischen den einzelnen Theilungen immer größere Zwischenräume und endlich ein völliger Stillstand, so daß bloß die Entstehung von nur 8 Individuen binnen 3, von nur 64 Individuen binnen 6 und von 200 binnen 24 Stunden beobachtet worden ist. In anderen Fällen ist die Theilung langsamer, aber andauernder. So braucht das Pantoffelthierchen (Paramaecium aurelia, aus der Abtheilung der Holotricha) wenigstens 2, oft aber auch viel mehr Stunden zu einer Längstheilung und kann sich in 24 Stunden verachtfachen, was dann in einer Woche 2 Millionen gäbe. Stylonychia gibt in 24 Stunden durch Quertheilung drei Theilganze, welche nach 24stündiger Reife binnen 24 Stunden wieder 12 liefern, so daß auch hier binnen 20 Tagen eine mögliche Vervielfältigung bis zu einer Million angenommen werden darf.“

Nicht wenige Infusorien verbinden mit dieser erstaunlichen Reproductionskraft auch die Fähigkeit, beim Eintrocknen der Gewässer sich mit einer schützenden Hülle zu umgeben, sich zu incystiren, um im eingetrockneten Schlamme neues Aufleben zu erwarten oder im Staube über Berg und Thal getragen zu werden. Sie theilen diese Zählebigkeit, wie wir wissen, mit vielen anderen niederen Organismen und deren Keimen, und die Erkenntniß dieser Verhältnisse hat längst der ehemals als ein Wunder angestaunten Erscheinung, wenn auf Regen nach langer Dürre die eben entstandenen kleinen Teiche binnen wenigen Tagen eine reiche Lebensfülle zeigen, das Gepräge von etwas Außergewöhnlichem und Unerklärbarem abgestreift.

Die Schwämme.

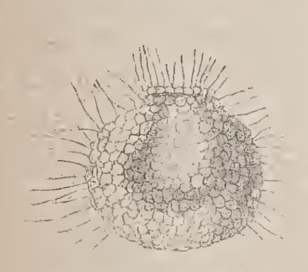
Wenn ich meine schöne, in ihrer Art einzige Sammlung von Schwämmen (Spongiae, Spongien) durchsehe, überkommen mich oft jene Zweifel an der thierischen Natur dieser, unter den verschiedenartigsten Formen als zierliche Becher, ungeschlachte Klumpen, Standen, Bäumchen, Ruthen u. a. auftretenden Organismen, die noch kürzlich von bedeutenden Naturforschern geltend gemacht worden sind. Ich muß mir erst alle jene Momente und Ergebnisse der feineren Untersuchung vergegenwärtigen, um ihnen doch den angewiesenen Platz zu lassen und sie nicht geradezu in das Pflanzenreich zu rangiren. Mit Wesen von so zweifelhafter Natur, die der Eine für Pflanzen, der Andere für Mitteldinge zwischen Pflanzen und Thieren, andere, und vor der Hand die Mehrzahl der Naturforscher für Thiere gehalten wissen wollen, bin ich natürlich dem Leser gegenüber in arger Verlegenheit. Auch muß ich, um Anknüpfungspunkte für die Anschauung dieser stillen Geschöpfe zu gewinnen, fast ausschließlich wieder auf das Meer verweisen, da sie im süßen Wasser nur durch eine einzige höchst formlose und unscheinbare Sippe vertreten sind. Dieselbe ist noch dazu oft in weiten Bezirken, wie z. B. in Steiermark, soweit ich dessen Gewässer durchsucht habe, gar nicht zu finden.

Im Meere aber gibt es der Spongien eine bunte Manchfaltigkeit, bunt nicht nur an Formen, sondern auch an Farben, an geeigneten Stellen, so namentlich für gewisse Sippen im Brakwasser in erstaunlichen Mengen. Große Strecken des Canale grande in Venedig, wo ich vor einigen Jahren meinen Schwammstudien oblag, sind so mit einer Decke von einigen Arten überzogen, daß man sie fuderweise sammeln könnte. Nirgend aber habe ich eine solche Fülle köstlich blau und röthlich gefärbter Spongienarten gesehen, als bei Argostoli, der Hauptstadt von Cephalonien, in der seichten, von vielen Süßwasserquellen gespeisten Meeresbucht.

Die Naturforscher sind lange an ihnen vorübergegangen, weil ihnen nicht recht beizukommen war; sie boten weder der beschreibenden und klassificirenden Richtung gute Anhaltepunkte, noch ließ sich die feinere mikroskopisch-anatomische Beobachtung auf sie in größerem Umfange ein, eben weil die vorläufige systematische Grundlage fehlte. Das ist nun wohl etwas anders geworden, seitdem Lieberkühn die feineren Structurverhältnisse unseres Süßwasserschwammes und einiger seebewohnender Spongien enthüllt und ein englischer privatisirender Naturforscher, Bowerbank, seine specielle Aufmerksamkeit der unglaublichen Formenmenge der kieseligen und kalkigen Harttheile der Schwämme gewidmet hat, und seitdem durch letzteren die Schwämme der britischen Küsten, durch mich aber die des adriatischen und Mittelmeeres genauer beschrieben und zu einem Gemeingut der Wissenschaft gemacht worden sind. Erst in jüngster Zeit habe ich meinen Fachgenossen einen Versuch zu einem natürlichen Systeme dieser Organismen vorgelegt, so weit er sich aus der allseitigsten Betrachtung der Vorkommnisse des adriatisch-mittelmeerischen Bezirkes ergab. Man wolle aber hieraus entnehmen, daß wir uns hier vor einem noch so sehr unfertigen Theile der großen zoologischen Wissenschaft befinden, und daß die Mittheilungen darüber auch mit Rücksicht darauf, daß die Lebensäußerungen fast ausschließlich innerlich verlaufen, auf das geringste Maß zu beschränken sind. Für die großen, gegenwärtig die Naturforscher in Athem haltenden Fragen der Wissenschaft über Abstammung, Verwandtschaft und geographische Verbreitung der Organismen versprechen die Spongien sehr wichtig zu werden. Daß aber die Praxis nicht leer ausgeht, dafür bürgt die Bedeutung des Badeschwammes, auf dessen künstliche Vermehrung und Züchtung ich seit einigen Jahren meine Aufmerksamkeit gerichtet habe.

Wir machen uns nun mit den Besonderheiten des Schwammkörpers bekannt und wählen dazu ein Mitglied der Gruppe der Kalkschwämme, den kleinen Sycon ciliatum. Er gleicht einem gestreckten kurzgestielten Becher, dessen vordere weite Mündung mit einem Kranze längerer Kalknadeln umstellt ist. Die ganze Oberfläche erscheint durch hervorragende feinere Kalknadeln wie behaart. Die äußere Körperschichte am Fuße dieser Nadeln wird von einer Sarkodemasse gebildet, welche in Form eines Netzes in fortwährender langsamer Verschiebung und Bewegung begriffen ist, und durch deren mikroskopische Maschenöffnungen ununterbrochen das Wasser in das Innere des Körpers Einlaß findet. Es gelangt unter der Sarkodeschicht in Kanäle, ausgekleidet mit Flimmerhaaren, wird durch dieselben weiter befördert, um schließlich aus der großen Leibeshöhle oder dem Centralkanal durch die oben erwähnte Hauptöffnung entleert zu werden. Dieses Wassergefäßsystem, mit veränderlichen mikroskopischen Poren auf der ganzen Schwammoberfläche beginnend und mit der einen großen Ausströmungsöffnung endigend, ist eine für die Klasse der Schwämme charakteristische Einrichtung. An dem Körper, den wir unserer Beschreibung zu Grunde gelegt, ist die ganze Organisation um die eine Ausströmungsöffnung concentrirt; er macht, mit andern Worten, den Eindruck eines Einzelwesens, eines Individuums. Die meisten Schwämme aber, wie auch die Badeschwämme haben mehrere oder viele Ausströmungsöffnungen und sind daher, wie auch aus ihrer specielleren Betrachtung hervorgeht, Kolonien oder Stöcke. Es gibt also einfache und zusammengesetzte Schwämme. Mit der Wasseraufnahme ist auch die Nahrungsaufnahme verbunden. Das Sarkodenetz mit seinen sich in das Innere erstreckenden Fortsätzen umfließt die Nahrungstheilchen und verdaut sie. In den Lücken zwischen den Wimperkanälen findet man Eier oder auch schon bewimperte Sprößlinge. Letztere erscheinen auf einer frühen Stufe kugelig. Die abgebildete Larve eines Kalkschwammes ist schon ziemlich weit vorgeschritten, hat sich mit einer großen Oeffnung und Centralhöhle versehen und schwimmt mit Hülfe der langen, nur am Hinterende fehlenden Wimpern lustig umher. Die Kalknadeln sind noch nicht zum Vorschein gekommen.


Kieselschwamm (Sycon ciliatum).


Larve eines Kalkschwammes. Vergrößert.

Ueber die Kalkschwämme im Allgemeinen läßt sich sagen, daß sie in den europäischen Meeren und besonders im adriatischen Meere sehr verbreitet sind. Ich kenne Stellen an der dalmatinischen Küste, wo viele Quadratklafter der gerade unter dem Wasserspiegel liegenden oder auch zur Ebbezeit entblößten Felsen mit verschiedenen Sippen der schneeweißen Kalkschwämme, untermischt mit Algen und Korallinen, überdeckt sind. In Triest kann man an dem Holzwerk der großen Badeschiffe, kurze Zeit, nachdem sie von allem vorjährigen Anhang gereinigt wieder in das Wasser gebracht wurden, Tausende von Sycon ciliatum sammeln. Dieselbe und andere Arten kommt an den Wellenbrechern und Molen der verschiedenen Häfen vor, wie ich mich von Triest bis Cette überzeugt habe.

Die Kalkschwämme bilden jedoch nur ein verschwindend kleines Kontingent gegen die massig und in Artenfülle auftretenden Kieselschwämme. Sie heißen so, weil sie bestimmt geformte Kieseltheilchen absondern, oft in solchen Mengen, daß die organische Substanz dagegen ganz zurückzutreten scheint. Die zierlichsten mikroskopischen Formen aller möglichen Nadeln, Anker, Haken, Doppelhaken, Keulen, Kugeln, Scheibchen, Sternchen in allen möglichen Uebergängen kommen da zum Vorschein, und viele Hunderte derselben sind zur näheren Charakterisirung der

Arten in Bowerbank's und meinen Werken, worin ganze Faunen behandelt werden, abgebildet. Das specielle Studium dieser kieseligen Formbestandtheile ist von hohem allgemeinem Interesse. Ich habe nachgewiesen, daß die Kieselschwämme wahre organische Formenlaboratorien sind, wie diese mikroskopischen Gestalten schwanken oder sich konsolidiren, und wie die Uebergänge von einer Varietät in die andere, das Werden von Arten an ihnen sich unwiderleglich zeigen läßt.


Kieselschwamm (Axinella polypoides). Nat. Größe.

Die meisten Kieselschwämme bilden Stöcke, sind also als solche an der Vielheit der Ausströmungsöffnungen zu erkennen. Man muß sich hierbei von dem aus der höheren Thierwelt gezogenen Begriff des Individuums und der individuellen Umgrenzung losmachen und noch einen Schritt weiter gehen, als wozu schon die Polypenstöcke mit dem allgemeinen Stock-Gefäßsystem zwingen. Wir erblicken bei den zusammengesetzten Schwämmen, wie z. B. an der durch strahlige Ausströmungsöffnungen ausgezeichneten Axinella polypoides, die Centra der Individuen; aber die Grenzen derselben verwischen sich, ein weiteres Zeichen, daß wir uns in einem Bereiche belebter Wesen befinden, wo die hergebrachte schulmäßige Schablone nicht anwendbar ist.

Nach dem Gesagten kann hier wohl ein näheres Eingehen auf Familien und Sippen der Kieselschwämme nicht erwartet werden. Nur die im seichten Brakwasser lebenden Arten, vornehmlich der Gattung Reniera angehörig, drängen sich dem Auge auf, die meisten lieben größere Tiefen, darunter viele mit köstlichen Farben, welche stellenweise den Meeresboden einem bunten Blumengarten gleich machen müssen. Das sind besonders die Axinellen. Unter ihnen gibt es auch einige Arten von eigenthümlich würzigem Geruch. Diese, wie die staudenförmige Axinella cinnamomea des adriatischen Meeres, verdienen um so mehr hervorgehoben zu werden, als die übrigen Schwämme oft schon im frischen Zustande nichts weniger als lieblich riechen, jedenfalls aber, wenn sie in Zersetzung übergehen, einen unerträglichen Geruch verbreiten.

Die Beziehungen der Kieselschwämme, wie überhaupt der Spongien, zur übrigen Thierwelt sind sehr gering. Kein Thier scheint sich von einem Kieselschwamm zu nähren. Viele Würmer, Strudelwürmer und nereidenartige Ringelwürmer, sowie einige Krebse schlagen gern in den großen, nicht selten zwei Fuß im Durchmesser habenden Kugeln des Rindenschwammes Geodia ihren Wohnsitz auf. Ihr jetziges Wirken im Haushalte der Natur ist also kein besonders großes. Nur das der Sippe Bohrschwamm (Vioa) ist geradezu ein kolossales. Dieselben haben das Vermögen, Kalksteine jeglicher Art, die härtesten, wie die weichsten, so zu durchlöchern, daß von dem Gestein nur ein dünnblättriges Labyrinth von Gängen und unregelmäßigen Räumen übrig bleibt, welches natürlich allmälig auch zerbröckelt, nachdem eine Menge anderer kleiner Organismen, Würmer und Algen namentlich, darin ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben. Es ist ganz unmöglich, die Tausende von Centnern Kalk zu berechnen, welche in einem Gebiet wie z. B. dem des adriatischen Meeres jährlich durch die auflösende Kraft der Bohrschwämme wieder der großen Wassermasse zugeführt werden, um daraus zum Theil in den Schalen der Mollusken zu abermaliger Concentration

zu kommen. Aber auch die Muschelschalen und Schneckengehäuse selbst sind den Invasionen der Vioen ausgesetzt, zumal die festsitzenden und dickschaligen Muscheln. Keine Auster pflegt vom Bohrschwamm verschont zu sein. An eine active Thätigkeit der Bohrschwämme beim Aushöhlen des Gesteins ist nicht zu denken; obgleich sie mit Kieselnadeln erfüllt sind, ist die Wirkung derselben auf die Steinmassen gleich Null. Nur chemische, aber noch nicht näher bekannte Einwirkungen sind hier im Spiele.

Ich habe neulich gezeigt, daß man die Kieselschwämme in zwei Unterabtheilungen oder Familien bringen kann, von denen die eine jene Sippen enthält, deren Sarcodemasse, mag sie nun weich bleiben oder kompakter werden, durchaus formlos bleibt. Die übrigen Sippen zeigen neben der ungeformten Sarcode ein Netzwerk von Strängen und Fasern, welche direkt aus der Sarcode hervorgehen und in der Regel eine oder mehrere Sorten der Kieselnadeln ganz oder theilweise umhüllen. Eine dritte Abtheilung sind die sogenannten Rindenschwämme.

Wir werden durch solche, mit einem wohl ausgebildeten, aber Kieselnadeln umschließenden Netz versehene Schwämme auf diejenigen Gattungen gebracht, deren hornartiges Netzwerk keine Nadeln enthält und die man schon seit längerer Zeit Hornschwämme genannt hat. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß zwischen ihnen und den Kieselschwämmen die engsten verwandtschaftlichen Beziehungen obwalten. Wir beschränken uns auf einige Mittheilungen über den Badeschwamm, die Sippe Euspongia. Es ist Jedermann bekannt, daß ein Badeschwamm die Eigenschaft haben muß, auch wenn er vollkommen ausgetrocknet ist, doch nicht brüchig zu sein, sich augenblicklich, ins Wasser gelegt, anzusangen und höchst elastisch zu werden. Das Netzwerk, welches wir als Schwamm benutzen, ist also das skeletartige Gerüst, welches übrig bleibt, wenn man den frisch aus dem Meere genommenen vollständigen Schwamm so lange knetet und drückt, bis er von den dazwischen sitzenden klebrigen und flüssigen Theilen gänzlich befreit ist. Die erste Bedingung für die Arten der Sippe Euspongia ist also, „auswaschbar“ zu sein. Von ihnen findet sich keine in der kalten Zone, zahlreich scheinen die der wärmeren Meere zu sein, sie sind jedoch der Mehrzahl nach noch nicht wissenschaftlich festgestellt. Von den im adriatischen und im Mittelmeere vorkommenden Formen habe ich nur die des adriatischen Meeres (Euspongia adriatica) vielfältig frisch untersucht, während von den anderen, dem feinen syrischen Schwamme, dem Zimokka-Schwamm und dem Pferdeschwamm, nur die käuflichen Exemplare zur Vergleichung vorlagen. Es scheint daraus hervorzugehen, daß die genannten Formen, welche von den Fischern und Händlern unterschieden werden, auch als naturhistorische Arten gelten können.

Ehe ich zu meinen eigenen Beobachtungen über die Schwammfischerei an den dalmatinischen Küsten übergehe, will ich eine Beschreibung geben, wie sie im griechischen Meere und an der syrischen Küste getrieben wird. Zu Anfang der sechziger Jahre reiste ein Mitglied der französischen Acclimatisations-Gesellschaft, Lamiral, nach jenen Fischereidistrikten, in der Absicht, lebende gute syrische Schwämme dort zu sammeln und sie an die provenzalische Küste zu verpflanzen. Der Bericht über die Ausführung der Reise und des Projektes, welches schließlich nicht geglückt ist, liegt mir vor, und es findet sich darin folgende Schilderung: „Eine Segel- und Ruder-Barke ist bemannt mit vier Fischern und einem Gehülfen. Nachdem der Taucher, — Maronit, Grieche oder Muselmann, — sein Gebet verrichtet, stellt er sich auf das Vordertheil der vor Anker gelegten Barke. Nackt, ein Netz oder einen Sack um den Hals gehangen, hockt er sich auf die Fersen und umfaßt einen weißen, platten, an einem Ende abgerundeten Kalkstein. Derselbe bleibt durch eine feste Leine mit dem Boot verbunden. Nach langem, kräftigen Athemholen stürzt er sich kopfüber und in den vorgestreckten Händen den Stein haltend, der ihn hinabzieht. Auch mit den Füßen arbeitet er, um schneller zu tauchen. Auf dem Grunde angelangt, sucht er seine Beute“. An einer anderen Stelle des Berichtes erfahren wir, daß die Taucher in einer Tiefe



Schwammfischerei.

von 18 Meter, also gegen 60 Fuß, 1½ bis 3 Minuten aushielten und der Taucher, welcher dieß höchste Maß leistete, behauptete im Laufe der Sommerzeit allmälig seine Fähigkeit, unter Wasser zu bleiben, auf 4 Minuten bei 150 Fuß Tiefe zu entwickeln. „Der Gehülfe, der mit ausgestrecktem Arme die Leine führt, an welcher der weiße Stein angebunden ist und welche auch der Taucher in der Hand behält, folgt allen Bewegungen desselben. Kann es letzterer nicht mehr aushalten, so gibt er durch einen Ruck ein Zeichen, und nun ziehen zwei Kameraden so emsig, daß sie den Taucher mit halbem Körper über das Wasser bringen. Ganz erschöpft klammert er sich an den Bord der Barke, und einer der Andern reicht ihm zur Unterstützung die Hand, während ihm aus Mund, Nase und Ohren Wasser ausfließt, nicht selten mit Blut untermischt. Er braucht einige Momente, um zu sich zu kommen. Und da die vier Fischer, welche der Reihe nach tauchen, doch Zeit mit den Vorbereitungen dazu hinbringen, so kommt jeder in der Stunde ein bis zweimal dran."

„Diese Leute rudern bei Sonnenaufgang nüchtern aufs Meer und kommen erst eine bis zwei Stunden nach dem Verlassen der Fischereiplätze zurück, gewöhnlich zwischen zwei und drei Uhr Nachmittags. Bei gutem Wetter und mittlerer Tiefe und auf günstiger Stelle kann jeder Taucher 5 bis 8 Schwämme heraufbringen. Die Viere verständigen sich im Voraus über ihren Antheil; der Gehülfe erhält Tagelohn, auf die Barke kommt der fünfte Theil des Ertrages."

An der dalmatinischen und istrischen Küste, wo ich mich sehr genau mit den Verhältnissen der Schwammfischerei bekannt gemacht, bemächtigt man sich der Schwämme nicht durch Tauchen, sondern mit der langen vierzinkigen Gabel, welche wir auf alten Bildwerken als Wahrzeichen des Neptun erblicken. Nur die Bewohner der kleinen Insel Krapano liegen diesem Gewerbe ob und ihre dreißig bis vierzig Barken suchen während der guten Jahreszeit die zerrissene und inselreiche Küste ab. Je zwei Mann befinden sich auf einer starken Barke, deren Vorderdeck einen viereckigen Ausschnitt hat. In diesen stellt sich der die Gabel führende Mann, um über Bord gebeugt den Oberkörper sicher balanciren zu können. Der Stiel der Gabel ist 20 bis 40 Fuß lang; eine Reserve-Gabel und Stangen liegen immer auf einem am Borde angebrachten Gestell. Der zweite Mann führt die Ruder, deren Ruhepunkte auf einem die Bordseite überragenden Balken liegen, wodurch die nothwendigen feinen Bewegungen des Bootes leichter und sicherer werden. Während er nun das Boot hart am Felsenufer über einem Grunde von 12 bis 40 Fuß Tiefe langsam hintreibt, späht jener scharfen Auges nach den durch ihre schwarze Haut sich kenntlich machenden Schwämmen. Am günstigsten ist natürlich völlige Windstille. Ist das Meer leicht erregt, so wird es mit Oel beruhigt. Zu diesem Ende liegt immer auf der Spitze des Bootes ein Haufen glatter Kiesel und daneben steht ein Gefäß mit Oel. Der Fischer taucht einige der Steine mit der Spitze in die Flüssigkeit und wirft sie einzeln in einem Halbkreis um sich. Die Wirkung ist eine wundersame: die unmeßbar feine Oelschicht, die sich über mehrere Quadratklafter ausdehnt, reicht hin, um die kleinen Wellen zu besänftigen, das Auge wird nicht mehr durch die sich kreuzenden Spiegelungen und Brechungen gestört. Der Fischer muß die Schwämme aber nicht bloß mit dem Augen erspähen; da sie am liebsten gedeckt wachsen, muß er mit der Gabel zwischen und wo möglich unter die Felsen tasten, und sicher ist ein großer Theil der gesuchten Beute dieser Art der Fischerei gar nicht zugänglich. Nachdem mit der Arbeit des Aufsuchens Schicht gemacht ist, werden die Schwämme am Ufer so lange getreten, geknetet und mit den Händen ausgedrückt und wiederholt gewaschen, bis die schwarze Oberhaut und alle zwischen den Fasern enthaltene Substanz verschwunden. Sie bedürfen, um vollkommen gut zum Gebrauch zu sein, nur einer nochmaligen Reinigung in lauem süßen Wasser. Ganz so werden die feinen syrischen und griechischen Schwämme von den dortigen Fischern behandelt.

Dem widerspricht nun, wird man mir mit Recht einwerfen, die tägliche Erfahrung, daß man jeden neu gekauften Schwamm mit vieler Mühe von dem feinen, zwischen den Maschen enthaltenen Sande befreien muß. Nun, die Sache ist sehr einfach. Die von den Fischern fast

vollkommen rein aufgekauften Schwämme werden in den Magazinen der Großhändler — man sollte es kaum glauben! — künstlich mit Sand beschwert, indem man sie mit Sand durcheinander schaufelt. Es wird kaum eine andere Waare geben, die man auf so verrückte Weise behandelt. Der Einzelverkauf geschieht bekanntlich nach dem Gewicht, da aber Jedermann mit dem Händler weiß, daß eine gehörige Portion Sand mit ins Gewicht fällt, so ist trotz des Gewichtskaufes die Form des Schwammes und die Güte des Gewebes maßgebend.

Gleich bei Beginn meiner wissenschaftlichen Studien über die Spongien lenkte ich meine Blicke natürlich auch auf die Schwammfischerei in den adriatischen Gewässern. Ich machte Fischer und Behörden aufmerksam, daß der Ertrag durch eine vernünftige Regelung der Fischerei erheblich gesteigert werden müßte, wenn man sich z. B. dahin einigte, daß höchstens jedes dritte Jahr eine und dieselbe Lokalität abgesucht werden und die kleinen, im Handel fast ganz werthlosen Exemplare gar nicht gesammelt werden dürften. Diese Vorstellungen sind bisher an der Unvernunft der Fischer völlig gescheitert. Einen anderen Weg, die Produktion zu steigern, habe ich durch die künstliche Schwammzucht eingeschlagen. Die seit fünf Jahren hierauf gerichteten Versuche und Unternehmungen haben von Seite der österreichischen Regierung und der Börsedeputation in Triest die nachhaltigste Förderung erfahren. Ich schloß aus der Natur dieser niederen Organismen überhaupt und nach Erfahrungen, die einzelne Naturforscher, besonders Lieberkühn bei der wissenschaftlichen Beobachtung an ungebräuchlichen Schwammarten gemacht, daß, wenn man einen frischen Badeschwamm in passende Stücke theilen und dieselben geschützt und leicht erreichbar wieder ins Meer senken würde, daß diese anwachsen und sich zu neuen vollständigen Schwämmen entwickeln müßten. So ist es denn auch gekommen, das Prinzip hat sich vollkommen bewährt, und nach vielerlei praktischen Mißgriffen, die bei einem solchen Unternehmen nicht ausbleiben konnten, bin ich mit meinem Freunde, dem Telegraphenbeamten Buccich in Lesina, so weit, daß wir in der schönen Bucht von Socolizza eine ganze Zucht, gegen 2000 Exemplare, aufweisen können.

Die zur Zertheilung bestimmten Schwämme werden in nächster Umgebung oder auch in Entfernung einiger Seemeilen aufgesucht und in einem durchlöcherten Kasten, befestigt, daß sie sich nicht beschädigen und drücken können, nach der Zuchtstation gebracht. Dort werden sie zertheilt, was bei der Zähigkeit des Schwammes und der Leichtigkeit, mit der die flüssige Sarcode ausfließt, mit sehr scharfem Messer zu geschehen hat, dann die Theilstücke von einem bis drei Kubikzoll entweder mittelst hölzerner, oben mit einem Knopf versehener Nägel an einem kastenähnlichen Gestell befestigt, oder sie werden zu zwei und drei auf Stäbchen oder sogar auf, mit Cautschuk überzogenen Kupferdraht aufgereiht. Die Hauptbedingung für das Fortkommen ist, daß die Stücke nicht direktes Licht empfangen, auch wenn sie 20 bis 30 Fuß tief versenkt sind. Einem schlimmen Feinde, der sich neuerdings gezeigt hat, dem Bohrwurm (Teredo), scheint mit Erfolg begegnet werden zu können, indem die Gestelle mit Steinkohlentheer imprägnirt werden. Durch geschickte Handgriffe, welche Herr Buccich bei der Anpflanzung anwendet, ist er so weit gekommen, daß in neuester Zeit von den auf den Stäbchen und dem Draht befestigten Stecklingen nur ein Procent mißrathen sind, und alle Schwämme unserer Anlage haben eine schöne schwarze glänzende Farbe, die natürliche. Auch auf losen Steinen wurde eine Partie von Theilstücken befestigt, und sie sind in kürzester Zeit darauf angewachsen.

Die von Buccich in Socolizza angelegte Zuchtstation trägt noch das Gepräge des Versuches; frühestens nach drei Jahren haben die angepflanzten Schwämme eine für den Handel geeignete Größe erreicht. Jeder Zweifel an dem Gelingen der künstlichen Schwammzucht kann aber als beseitigt betrachtet werden. Interessant und beklagenswerth ist das Verhalten der Schwammfischer diesen zu ihrem Besten unternommenen Versuchen gegenüber. Anfangs lachten sie mich natürlich aus, später zerstörten sie einen Theil der Anlagen. Bei meiner letzten Anwesenheit in Lesina, im Frühjahr 1868, luden wir sie ein, unsere gezogenen Schwämme zu besehen. Es erschienen vier Mann, Spott und Verachtung in ihren Mienen zur Schau tragend. Wer beschreibt aber ihr

Erstaunen, als ein Gestell nach dem andern gehoben wurde und die in voller Lebenskraft daran befindlichen Schwämme ihnen zu Gesicht kamen. Sie bekreuzten sich wiederholt, denn es schien ihnen nicht mit rechten Dingen zuzugehen.

Binnen Jahr und Tag hoffen wir mit dieser gewiß wichtigen Angelegenheit der praktischen Naturkunde so weit zu sein, daß wir die erste kleine Partie selbstgezogener Schwämme verkaufen können. Das Rationelle und der volkswirthschaftliche Nutzen einer künstlichen Schwammzucht beruht nicht nur darauf, daß mit dem Aufgeben eines vorläufigen, aus dem Erlös der zu zertheilenden Exemplare sich ergebenden Vortheils derselbe nach drei bis vier Jahren versechsfacht sein kann, sondern hauptsächlich auf der allmäligen Regelung eines gewissen Verdienstes unter Minderung der Arbeit und Schonung des Naturproduktes. Das Raubsystem, welches die dalmatinischen Schwammfischer befolgen, muß allmälig den Ruin des Gewerbes mit einer Erschöpfung des natürlich wachsenden Schwammvorrathes herbeiführen. Bis jetzt haben diese auf einer sehr niedrigen Bildungsstufe stehenden Leute dafür noch kein Verständniß, und nachdem jene Vier ihre Verwunderung über das Gedeihen der Anpflanzung durch Bekreuzen und lebhafte Ausrufe ausgedrückt, fuhren sie davon, um auch künftig ganz in der alten, durch die Jahrhunderte geheiligten Weise planlos und sinnlos der Fischerei obzuliegen.

Eine durch manche Eigenthümlichkeiten ausgezeichnete Familie bilden die Gummi- oder Lederschwämme. Der Typus derselben, die Sippe Chondrosia, siedelt sich in Form kleiner unregelmäßiger Fladen und Laibe an, die in der Regel nur mit einem Ausströmungsloche versehen, also Einzelwesen sind. Die Oberfläche ist schlüpfrig und dunkel gefärbt, die der Unterlage sich anschmiegende Fläche hell. Beim Abreißen und Herausnehmen aus dem Wasser ziehen sie sich auffallend zusammen, eine Fähigkeit, welche einige andere Schwämme, z. B. die schönen Seelimonen (Tethya), in noch höherem Grade besitzen. Von ihrem Aussehen werden die Chondrosien von den Fischern carnume oder rognone de mar, Meerfleisch oder Meerniere, genannt. Sie sind schon im frischen Zustande äußerst zähe, trocknen aber an der Luft zu Massen zusammen, so fest, wie dickes Leder. Man kann sie in diesem Zustande jahrelang aufbewahren, und dann nehmen sie nach dem Wiederaufquellen ganz das Aussehen frischer Exemplare an. Auch im süßen Wasser, bei welchem viele Schwämme schon nach einigen Stunden sich zersetzen, verändern sie sich erst nach vielen Tagen, obschon ihre Lebensthätigkeit darin gleich aufhört.



Nierenförmiger Lederschwamm (Chondrosia reniformis). Aufgeschnitten. Nat. Größe.

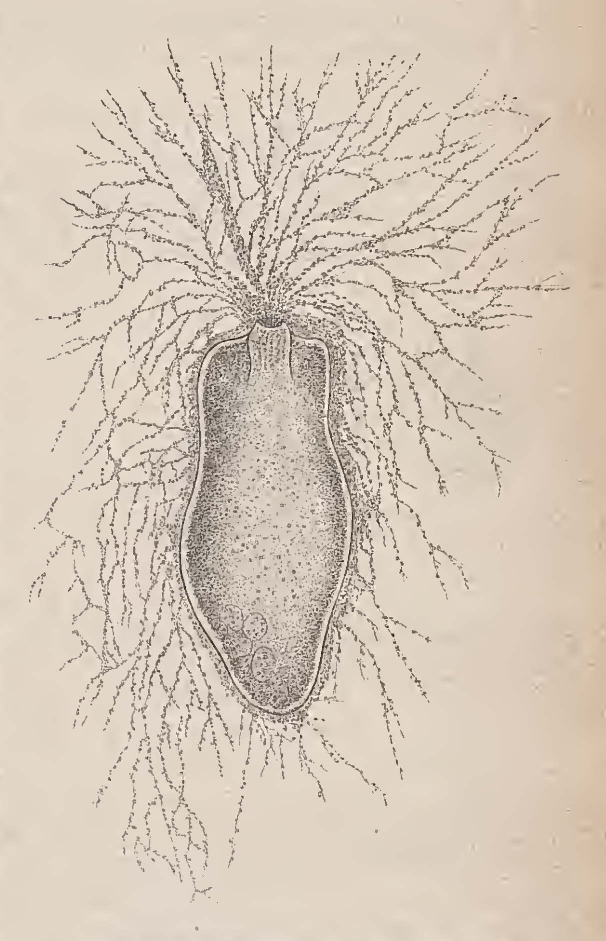
Ich habe kürzlich den Nachweis geliefert, daß diese Lederschwämme durch einige Sippen von weniger festem Gefüge mit der Sippe Halisarca zusammenhängen, einigen Arten von ganz weicher, fast schleimiger Beschaffenheit, welche man als den Wurzelstock ansehen darf, auf welchen die Entwicklung des Baumes der Spongien zurückzuführen ist.

Die Wurzelfüßer.

Wir halten uns zur Beobachtung niederer Seethiere an irgend einem Punkte der Gestade des Mittelmeeres auf und haben an einem mit Algen bewachsenen Felsen eine kleine Portion Pflanzen mit dem ihnen anhaftenden Sand und Schlamm in einem größeren Glasgefäß mit reichlichem Wasser seit einigen Tagen auf dem Zimmer stehen. Alles gröbere Gethier, was ohne Weiteres dem unbewaffneten Auge sichtbar und mit einer feinen Pincette gefaßt werden kann, zierliche Rissoen-Schnecken, Krebschen, Würmer, sind möglichst entfernt worden, da unsre Absichten auf andere Erscheinungen gerichtet sind. Indem wir nun die Wand des Gefäßes mit der Loupe abmustern, sehen wir da und dort ein bräunliches Körnchen haften und bemerken sogar an den größeren Exemplaren, daß sie von einem zartesten Netz und Strahlenkranz leichter Fäden umgeben sind. Vorsichtig wird einer der Körper unter das Mikroskop gebracht. Das Fadennetz ist zwar zunächst verschwunden, es ist zurückgezogen in die eiförmige ziemlich elastische Schale, bei einiger Geduld sehen wir es aber wieder zum Vorschein kommen. Der Abbildung, welche ich kürzlich nach einer lebenden eiförmigen Gromie (Gromia oviformis) entworfen, füge ich die Beschreibung eines der ausgezeichnetsten Kenner der Wurzelfüßer bei, Max Schultze, aus welcher das Wesen dieser sonderbaren Geschöpfe klar hervorspringen wird.

„Nach einiger Zeit vollständiger Ruhe werden aus der einfach vorhandenen großen Oeffnung der Schale feine Fäden einer farblosen, durchsichtigen, äußerst feinkörnigen Masse hervorgeschoben. Die zuerst hervorkommenden suchen tastend umher, bis sie einen festen Körper (hier die Oberfläche des Glases) gefunden haben, an welchem sie sich in die Länge ausdehnen, indem aus dem Innern der Schale neue Masse nachfließt. Die ersten Fäden sind äußerst fein, bald entstehen jedoch auch breitere, die wie die ersten in schnurgerader Richtung schnell an Länge zunehmen, auf ihrem Wege sich oft unter spitzen Winkeln verästeln, mit nebenliegenden zusammenfließen, um ihren Weg gemeinschaftlich fortzusetzen, bis sie, allmälig immer feiner werdend, eine Länge erreicht haben, welche die des Thierkörpers um das 6- bis 8fache übertrifft. Haben sich die Fäden auf diese Weise von der vor der Schalenöffnung nach und nach angehäuften größeren Masse feinkörniger, farbloser, kontraktiler Substanz nach allen Richtungen ausgestreckt, so hört das Wachsen der Fäden in die Länge allmälig auf. Dagegen werden jetzt die Verästelungen immer zahlreicher, es bilden sich zwischen den nahe bei einander liegenden eine Menge von Brücken, welche bei fortwährender Ortsveränderung allmälig ein proteisch veränderliches Maschensystem darstellen." Ich schalte hier ein, daß, wenn das Thier bequem liegt und Zeit hat, es allmälig die ganze Außenfläche der Schale mit einer dünnen, oft netzförmig durchbrochenen Schichte der beweglichen Masse umkleidet. „Wo an der Peripherie des Sarkodenetzes, wie wir das zarte Gewebe nennen wollen, sich mehrere Fäden begegnen, bilden sich aus der stets nachfließenden Substanz oft breitere Platten aus, von denen wieder nach mehreren Richtungen neue Fäden ausgehen. Betrachtet man die Fäden genauer, so erkennt man in und an denselben strömende Körnchen, welche, aus dem Innern der Schale hervorfließend, längs der Fäden ziemlich schnell nach der Peripherie vorrücken, am Ende der Fäden angekommen umkehren und wieder zurückeilen. Da gleichzeitig jedoch immer neue Kügelchenmassen nachströmen, so zeigt somit jeder Faden einen hin- und einen rücklaufenden Strom. In den breiten Fäden, die zahlreiche Kügelchen enthalten, lassen sich die beiden Ströme stets gleichzeitig erkennen, in den feineren jedoch, deren Durchmesser oft geringer als der der Kügelchen ist, sind diese seltener. Dieselben erscheinen hier auch nicht im Inneren des feinen hyalinen Fadens eingebettet, sondern laufen auf der Oberfläche desselben hin. Kommt ein solches Kügelchen auf

seinem Wege an eine Theilungsstelle des Fadens, so steht es oft eine Zeit lang still, bis es den einen oder den anderen Weg einschlägt. Bei brückenförmigen Verbindungen der Fäden fließen auch die Kügelchen von einem zum anderen über, und da begegnet es nicht selten, daß ein centrifugaler Strom von einem centripetalen erfaßt und zum Umkehren gezwungen wird. Auch im Innern eines breiteren Fadens beobachtet man zuweilen ein Stillstehen, ein Schwanken und schließliches Umkehren einzelner Körperchen."



Eiförmige Gromie (Gromia oviformis). Vergr. 300.

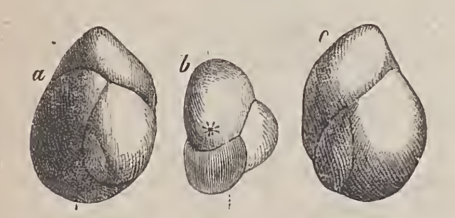
„Die Fäden bestehen aus einer äußerst feinkörnigen Grundmasse. Ein Unterschied von Haut und Inhalt existirt an denselben nicht. — Die regelmäßig auf- und absteigende Bewegung der Kügelchen läßt sich nur erklären als hervorgebracht durch das Hin- und Zurückströmen der aus dem Innern der Schale stammenden, fließendem Wachs zu vergleichenden, homogenen kontraktilen Substanz, welche in der einen Hälfte jedes Fadens eine centrifugale, in der anderen eine centripetale Richtung verfolgt und natürlich die größeren Kügelchen, welche uns allein von der Gegenwart einer solchen Bewegung in Kenntniß setzen, mit sich führt."

„Stoßen die Fäden auf ihrem Wege an irgend einen zur Nahrung brauchbar erscheinenden Körper, eine Bacillarie (einzellige Kiesel-Alge), einen kürzeren Oscillatorienfaden, so legen sie sich an denselben an und breiten sich über ihm aus, indem sie mit benachbarten zusammenfließen. So bilden sie eine mehr oder weniger vollständige Hülle um denselben. In dieser, wie in den Fäden, hört die Strömung der Kügelchen jetzt auf. Die Fäden krümmen und verkürzen sich, fließen bei diesen Bewegungen immer mehr zu einem dichten Netz oder zu breiteren Platten zusammen, bis die Beute führende Masse der Schalenöffnung nahe gekommen ist und schließlich in dieselbe zurückgezogen wird. Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtet man auch, wenn die Fäden aus irgend einem anderen Grunde sich zurückziehen. Die regelmäßigen Körnchenströme stehen still, die Fäden krümmen sich, indem sie von dem Glase, an dem sie sich festgeheftet hatten, loslassen, fließen häufiger als vorher zusammen und gelangen endlich als unförmliche, zersetzter organischer Substanz ähnlich sehende Masse zur Schalenöffnung, in welche sie langsam aufgenommen werden."

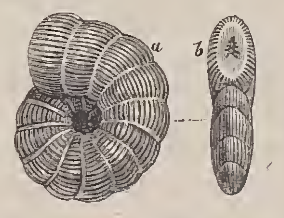
Diese Beschreibung der veränderlichen, fließenden Fortsätze, welche, einem Wurzelgeflecht gleichend, der ganzen Klasse den Namen der Wurzelfüßer (Rhizopoda) verschafft haben, ist in allen Zügen wahr. Wir entnehmen also daraus, daß bei ihnen eine und dieselbe formlose Substanz für die Bewegung, Ernährung und Empfindung sorgt. Die von fremden Körpern berührten

veränderlichen Fortsätze ziehen sich zusammen, sie werden als Fühlfäden vorgestreckt. Das Maß der Empfindung, welche sie vermitteln, kann man sich allerdings nicht gering genug vorstellen, indem mit der Vereinfachung der ganzen Organisation sich auch die Grenzen zwischen einer, wenn auch noch so schwachen Empfindung und einer bloßen Reizbarkeit vermischen. Im Innern der Schale unserer Gromie ist auch nur kontraktile Masse enthalten. Es pflegen veränderliche Blasenräume darin aufzutreten, und regelmäßig findet man im Hintergrunde der Schale einige kuglige Kerne, die wohl in näherer Beziehung zur Vermehrung stehen.

An die Gromien als die einkammerigen, d. h. mit einem einfachen Gehäus versehenen Wurzelfüßer, Monothalamia, reihen sich die äußerst zahlreichen vielkammerigen, die Polythalamia. Ihr Gehäus, meistens aus Kalk, bei einigen Sippen auch aus Kiesel bestehend, setzt sich aus



Guttulina communis. Vergrößert. a, b, c von verschiedenen Seiten.



Dendritina elegans. Vergrößert. a von der Seite. b von vorn.

mehreren oder zahlreichen Kammern zusammen, die meist auch äußerlich angedeutet sind. Aus der verschiedenen Art der Anordnung und Verbindung geht die äußerst verschiedene Form der Schale hervor. Bei einigen Familien liegen die Kammern in gerader Linie hinter einander, bei anderen bilden sie ein unregelmäßiges Konglomerat, bei den meisten gleichen sie zierlichen Schneckenhäusern. So sehen wir z. B. die fossile Guttulina communis mit nur wenigen sich vergrößernden Kammern einen Umgang bilden, wodurch das Ganze etwa einer Helix ähnlich wird. Eine Oeffnung zum Austritt der Fortsätze ist nur an der letzten Kammer sichtbar; im Innern sind jedoch die Kammern durch ähnliche Oeffnungen verbunden.

Sehr zierliche Formen ergeben sich durch spiralige Anordnung nach Art der Nautiliten und Ammoniten, wie solches beispielsweise die ebenfalls fossile Dendritina zeigt. Auch diese Sippe gehört zu der Abtheilung mit einer Oeffnung in der letzten Kammer. Zahlreich sind aber solche, wo die Wände aller Kammern von feinen Löchern durchbohrt sind, aus denen die veränderlichen Fortsätze durchtreten.

Wenn von diesen Polythalamien 1600 bis 1800 Arten beschrieben sind, fossile und lebende, so wird man künftig diese Zahl bedeutend reduciren können und müssen, indem sich schon jetzt herausgestellt hat, daß viele der vermeintlichen selbstständigen Arten und Schalenformen sich in Reihen ordnen mit ganz allmäligen Uebergängen. In der Größe wechseln diese Geschöpfe von $^1/_{20}$ Linie Durchmesser bis zu dem eines Zweithalerstückes. Diese größeren Formen gehören jedoch alle nur einer vorweltlichen Familie, den Nummuliten, an.

Ueber Fundorte und Vorkommen der lebenden Mono- und Polythalamien sagt Max Schulze: „Die erstaunungswürdige Menge von Rhizopodenschalen im Meeressande mancher Küsten hat schon viele Bewunderer gefunden. Janus Plancius zählte 1739 mit Hülfe schwacher Vergrößerungen 6000 in einer Unze Sand von Rimini am adriatischen Meere, und d'Orbigny gab die Zahl derselben in der gleichen Menge Antillensand auf 3,840,000 an. Von einem an kleineren Schalen äußerst reichen Sande von Molo di Gaeta schied ich mittelst eines feinen Siebes

alle über $^1/_{10}$ Linie großen Körnchen ab. Das Zurückgebliebene bestand, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, etwa zur einen Hälfte aus wohlerhaltenen Rhizopodenschalen, zur andern aus Bruchstücken mineralischer und organischer Substanzen, ein Verhältniß, wie es auch nach d'Orbigny's Angaben kaum irgendwo günstiger gefunden wird. In 1 Centigramm dieses feinen Sandes zählte ich 500 Rhizopodenschalen, das sind auf die Unze, zu 30 Grammen gerechnet, 1,500,000. d'Orbigny's Zahl ist demnach als weit übertrieben zu beseitigen."

„Hat man den Reichthum des Küstensandes an Polythalamienschalen erkannt, so liegt es nahe, unfern der Küste auf dem Grunde des Meeres nach lebenden Exemplaren zu suchen. Bei Ankona, wo im Hafen, wie längs der nördlichen flachen Küste ein stellenweise an solchen Schalen sehr reicher Sand den Meeresboden bedeckt, habe ich bis zu 20 Fuß tief an vielen Stellen kleinere Mengen desselben gesammelt und in Gläsern längere Zeit aufbewahrt; jedoch nie erhob sich aus dem Bodensatze ein lebendes Thier an der Glaswand kriechend, und die Untersuchung des Sandes zeigte, daß nur wenige der zahlreich vorhandenen Schalen noch Reste einer organischen Erfüllung enthielten. Als ich jedoch auf einer mit Algen bedeckten kleinen Felseninsel südlich vom Hafen nur wenige Fuß unter der Oberfläche des Wassers, ja selbst an Stellen, die zur Zeit der Ebbe fast trocken lagen, mit einem feinen Netze schabend fischte, dann durch Schlämmen des erhaltenen Gemisches von thierischen und pflanzlichen Theilen das leichter Suspendirbare entfernt und den übrigen Sand im Glase ruhig stehen ließ, sah ich schon nach einigen Stunden zahlreiche Rhizopoden an den Glaswänden in die Höhe kriechen, und die Untersuchung des Bodens zeigte fast sämmtliche Polythalamien mit organischer Erfüllung und lebend. Aehnliche Erfahrungen machte ich auch bei Venedig. Die Untersuchung des Lidosandes führte mir, auch wenn derselbe in einiger Entfernung von der Küste gesammelt war, nie ein lebendes Exemplar in die Hände, während der mit Algen durchwachsene Lagunenschlamm, nachdem er von den leicht zersetzbaren organischen Resten gereinigt war, mir zahlreiche lebende Rotalien, Milioliden und Gromien lieferte. Die Rhizopoden des Meeres scheinen demnach zu ihrem Aufenthalte am liebsten solche Stellen zu wählen, wo ihnen durch eine reiche Vegetation Schutz vor dem Andrange der Wellen, und ihren zarten Bewegungsorganen eine sichere Stütze zum Anheften geboten ist. Hier finden sie zugleich an den den größeren und kleineren Seepflanzen stets anhaftenden Diatomen und Infusorien eine reichliche Nahrung." Der Lieblingsaufenthalt sehr vieler Polythalamien sind aber Schwämme aller Art, wo ihnen Schutz und Nahrungszufuhr in noch höherem Maße gewährt sind.

Ehrenberg hat im Laufe der letzten dreißig Jahre viele Hunderte von Schlammproben untersucht, die ihm von allen Meeren gesammelt worden waren, unter anderen auch aus den Tiefen von 10,000 bis 12,000 Fuß, die bei den Lothungen zur Kabellegung erreicht wurden. Fast regelmäßig bilden die Polythalamienschalen davon einen bedeutenden Procentsatz, was nach ihrem massenhaften Vorkommen an seichten Uferstellen nicht befremden kann. Der berliner große Naturforscher fand häufig in solchen mit dem Loth emporgehobenen Schalen Reste des weichen thierischen Körpers und glaubte daraus schließen zu dürfen, daß die Thiere wirklich „dort unten" lebten und durch ihre massenhafte Vermehrung an Ort und Stelle zur allmäligen Ausgleichung der untermeerischen Thäler beitrügen. Das ist nicht unmöglich, jedoch zweifelhaft, seitdem aus Schultze's Beobachtungen sich ergab, „daß selbst ein sechsmonatlicher Aufenthalt in süßem Wasser, in Umgebung fauliger organischer Substanzen, noch wenig zersetzend auf die vorher lebenden Thiere wirkt".

Daß die Polythalamien durch Anhäufung ihrer Schalenreste weit mehr bei dem Aufbau der Schichten der Erdrinde sich betheiligt haben, als vielleicht alle übrigen Thiere zusammengenommen, hat Ehrenberg längst nachgewiesen. „Manche Kreide- und insbesondere manche Grünsand-Gesteine sind, selbst bis in die silurischen Gebirge hinab, großentheils aus ihren Schalen oder den kieseligen Ausfüllungen der Kammern derselben zusammengesetzt. Insbesondere zählt Ehrenberg über 300 ganz kleine mikroskopische Arten auf, welche sich nur an der Bildung der Schreib-

kreide betheiligen. Am beträchtlichsten jedoch pflegt ihre Menge bei deutlicher Erhaltung in den eocänen (oberen) Tertiär-Gesteinen zu sein, wobei man im pariser Becken einen Milioliten-Kalk, in Westfrankreich einen Alveolinen-Kalk und endlich in einer langen und breiten längs beiden Seiten des Mittelmeeres bis in den Himalaya fortziehenden Zone den Nummuliten-Kalk nach Rhizopoden-Geschlechtern unterschieden hat, deren Schalenreste sie großentheils oder, den letzten insbesondere, mitunter ganz allein in einer Mächtigkeit von vielen 100 Fußen zusammensetzen." (Bronn.)

Keine Polythalamienform ist seit einigen Jahren so oft genannt worden, als das berühmte Eozoon, das Morgenröthen-Thier, so genannt, nicht weil es etwa rosig aussieht, sondern weil es das älteste nunmehr bekannte organische Wesen ist und mit ihm, nach unseren nunmehrigen Kenntnissen, gleichsam die Morgenröthe der organischen Schöpfung anbricht. Als die ältesten, Versteinerungen führenden Schichten galten bis dahin die silurischen, unter der Steinkohle, eine Abtheilung der großen Grauwackenformation. In ihr liegen die Ueberreste einer Thierwelt, welche, falls sie wirklich die Uranfänge des Lebens repräsentirten, Darwins Ideen und Hypothesen über den Haufen werden würden. „Wenn meine Theorie richtig", sagt Darwin, „so mußten unbestreitbar schon vor Ablagerung der ältesten silurischen Schichten ebenso lange oder längere Zeiträume wie nachher verflossen und mußte die ganze Erdoberfläche während dieser ganz unbekannten Zeiträume von lebenden Geschöpfen bewohnt gewesen sein." Nun stand es unter den Geologen allerdings schon fest, daß die unter den silurischen Schichten liegenden, meist schiefrigen Gesteine ursprünglich gleich den versteinerungführenden Formationen neptunische Absätze seien und erst später unter Einwirkung von Feuer ihre jetzige Beschaffenheit angenommen hätten. Auch konnte man annehmen, daß zur Zeit ihrer ersten Bildung die Erde schon eine organische Bevölkerung hatte, aber man dachte kaum an die Möglichkeit, die positiven Spuren davon aufzudecken. Das ist nun in frappanter Weise geschehen.

Wir verdanken diese Entdeckungen der geologischen Commission für Kanada, und sie betreffen die tief unter den älteren silurischen Gesteinen liegende, mindestens 20,000 Fuß dicke Schichte, welche man die untere laurenzische Formation genannt hat. Es scheint, als ob diese ganze colossale Masse ein Produkt thierischer Ausscheidung und Schalenbildung gewesen. Dieser Ursprung ist jedoch durch mechanische und chemische Einwirkung fast überall undeutlich geworden, und nur an einer Stelle kann man ein Riff als eine unzweifelhafte Thierbildung nachweisen. Der amerikanische Naturforscher Dawson gab dem riffbildenden Geschöpf den Namen Eozoon canadense, und Professor Carpenter in London bestätigte durch erweiterte Untersuchungen vollkommen, daß der Fund uns mit einer kolossalen Form der Abtheilung der Wurzelfüßer beschenkt hat. An günstigen, gut geschliffenen Stücken der Felsmasse gewinnt man die Ueberzeugung, daß die massenhafte Bildung eine thierische sei und daß das später ausgefüllte unregelmäßige Höhlenlabyrinth der Exemplare den Kammern der in unseren Meeren lebenden Foraminiferen entspricht. Der amerikanischen ganz ähnliche Formen des Eozoon sind in den entsprechenden Schichten Böhmens und Bayerns gefunden.

Nach Darwins Hypothese kann die Thierwelt nur mit Protoplasmageschöpfen begonnen haben. Das Eozoon, dessen Existenz einen Morgenschimmer der Erkenntniß über die Beschaffenheit der Urorganismen wirft, zeigt nun jene Einfachheit der Lebensverrichtungen und ihrer Substrate, welche ganz mit unseren Beobachtungen an noch lebenden Wesen und mit den Forderungen der Theorie übereinstimmen. Es zeigt eine Größenentwicklung, welche in dieser Gruppe später nicht wieder vorkam, ein Schwanken der Form und eine Unregelmäßigkeit, welche die Anhänger der Abstammungslehre nicht mit Unrecht in der Annahme bestärken müssen, es liege darin der Keim zum Zerfall in Varietäten und Arten. Es setzt endlich das Morgenröthenthier eine

ihm ähnliche gleichzeitige Fauna voraus und leitet den Blick auf noch tiefere Formen und noch einfachere Formen hinüber, welche — wir werden noch ein solches Wesen kennen lernen — bis in die Gegenwart sich erhalten haben.

Ehe wir zum Schlusse unseres Werkes von diesen zweifelhaften Gestalten Notiz nehmen, müssen wir wenigstens hinweisen auf eine zweite große Abtheilung der ächten Wurzelfüßer, welche als Radiolarien (Radiolaria) den Polythalamien und ihrem nächsten Anhang entgegengestellt werden. Der innere Weichkörper derselben besteht aus einer von einer festen Haut umschlossenen Kapsel, enthaltend Sarkode, Bläschen, Fetttropfen, Zellen; und auch die außerhalb der Kapsel befindliche Körperschicht enthält eine Lage meist gelblicher Bläschen, zwischen und über denen die Sarkode sich verbreitet, um über die eigentliche Oberfläche ihre veränderlichen Fortsätze auszustrecken. Nur wenige Sippen dieser durch ihre Centralkapsel charakterisirten Radiolarien sind ohne Hartheile. Alle übrigen sondern Kieseltheile ab, einige in Form isolirter Nadeln und Sterne, die meisten als ein zusammenhängendes Skelet in concentrischer, strahliger oder kugliger Anordnung. Die Manchfaltigkeit dieser Kieselskelete ist eine wahrhaft überraschende und die Sauberkeit und Zierlichkeit dieser Bildungen übersteigt jede Vorstellung. Wir besitzen ein großes Folio-Werk von Häckel, worin nur diejenigen Radiolarien beschrieben sind, welche der Genannte binnen wenigen Monaten im Hafen und in der Meerenge von Messina sammelte und beobachtete. Ueber ihr Vorkommen an anderen Orten haben wir kaum vereinzelte Angaben. Sie gehören zu der großen Menge zarter durchsichtiger Wesen, welche frei schwimmen und schweben, zu guten Stunden millionenweise sich an der Oberfläche halten, und deren Erscheinen viel von Strömungen und Winden abhängt. Nur einzelne sind als blasse, durchscheinende Körperchen auffallend, die meisten entdeckt man erst, wenn man im Arbeitszimmer den mit dem feinen Netze von der Meeresoberfläche geschöpften Auftrieb sorgfältig untersucht. Die Weichtheile der Thierchen, insbesondere ihre Sarkodemasse, sind aber so zart und empfindlich, daß das bloße Durchfließen des Wassers durch das Netz sie tödtet.

Auch die Meere der jüngeren Urzeit waren von den Radiolarien bevölkert. Zahlreiche Formen ihrer Gehäuse finden sich neben den Polythalamien in den sicilianischen Kreidemergeln, in größter Masse sind ihre Ueberreste aber in einer über 1000 Fuß mächtigen Ablagerung auf Barbados von Ehrenberg nachgewiesen.

Entweder im unmittelbaren Anhange zu den Wurzelfüßern oder wenigstens nahe bei ihnen findet jetzt gewöhnlich ein Thierchen seinen systematischen Platz, das von vielen leuchtenden Meeresbewohnern für sich allein den speciellen Namen Leuchtthierchen (Noctiluca) erhalten. Es ist eine Rhizopode, aber eine nach innen gekehrte, das heißt eine solche, wo die veränderlichen Fortsätze sich im Innern des äußerlich glatten, nierenförmigen Körpers verzweigen. Von einer Einbuchtung des Körpers aus erstreckt sich ein bewegliches geißelförmiges Organ hervor, womit das Wesen rudert. An dieser Stelle ist auch eine Mündung, durch welche die Nahrungsstoffe in das innere veränderliche Sarkodenetz aufgenommen werden. Ich habe an einem anderen Orte auf die vollkommene Uebereinstimmung dieses veränderlichen Netzes mit dem Ernährungsapparat eines der merkwürdigsten ächten Infusorien (Trachelius ovum) hingewiesen. Gleich hinter der Eingangsöffnung findet sich eine größere Anhäufung von Sarkode, von welcher aus sich Fortsätze, welche vielfach

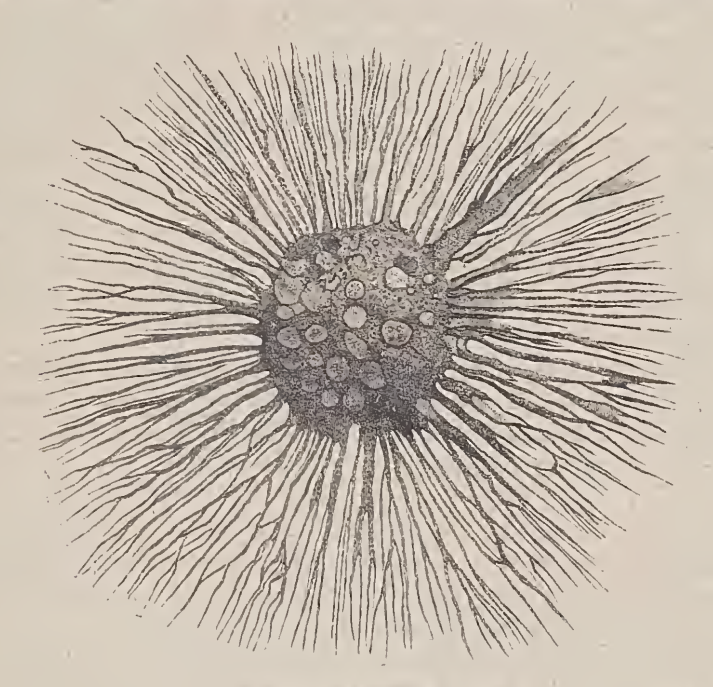


Leuchtthierchen (Noctiluca miliaris). Vergr. 150.

sich verzweigen und verbinden, durch den ganzen Zellenraum sich erstrecken, um endlich mit den immer feiner werdenden Zweigelchen an der Körperwandung sich anzuheften. In dieses Netz, welches in Form und Verhalten von dem Protoplasmanetz einer Pflanzenzelle nicht zu unterscheiden, wird die Nahrung aufgenommen, sie muß mit der sie umfließenden Masse wandern und wird von jener verdaut.

Es gibt mehrere Formen oder Arten der Noctilucen in den Meeren der gemäßigten und heißen Zonen. Sie erscheinen meist in ungeheuren Mengen, so daß sie mitunter auf weite Strecken eine bei Tage röthlich aussehende Oberflächen-Schichte bilden. Bei Nacht leuchten sie phosphorisch und zwar unter denselben Erscheinungen, wie andere Leuchtthiere. Erregung des Wassers und Reibung ihrer Körper steigert die Leuchtkraft.

Schon jene ächten Wurzelfüßer, von denen oben die Rede gewesen, ja auch die Schwämme, werden von einer Anzahl bedeutender Naturforscher unserer Tage nicht mehr für ächte Thiere gehalten. Die Reizbarkeit der Sarkode genügt ihnen nicht, um diesen Wesen eine wenn auch



Protomyxa aurantiaca. Vergr. 140.

noch so winzige Seele zuzuschreiben, durch deren Thätigkeit die Rhizopoden sich über die mechanische Reizbarkeit der Mimosen erhöben. Wäre es uns gestattet, die Lebens- und Entwicklungsgeschichte der Organismengruppe der Schleimpilze (Myxomycetes) vorzuführen, deren wenigstens vorwiegend pflanzliche Natur bisher wenig angefochten wurde, so würden wir dabei Protoplasma-Zuständen begegnen, in denen sich alle jene Erscheinungen der veränderlichen Fortsätze der Wurzelfüßer wiederholen.

Zu solchen Wesen von verblassenden Charakteren und zweifelhaftem Charakter führt sowohl das folgerichtige Nachdenken über die Thatsachen, aus welchen sich die die heutige Zoologie und Botanik beherrschende Abstammungslehre erhoben hat, als auch die von Meinungen völlig

unabhängige direkte Beobachtung. In allen, den Radiolarien und Polythalamien sich anschließenden Wurzelfüßern kommt ein Organismus, d. i. ein aus verschiedenen Theilen oder Organen zusammengesetzter Körper, wenn auch noch so einfach, dadurch zu Stande, daß in der Sarkodemasse Bläschen und besondere Kerne enthalten sind. Es muß aber, so parador es klingt, Organismen ohne Organe gegeben haben, und es gibt deren noch in Menge. Für diese „Organismen ohne Organe, welche in vollkommen ausgebildetem Zustande einen frei beweglichen, nackten, vollkommen strukturlose und homogenen Sarkodekörper bilden", hat ihr Monographist Häckel den Namen der Moneren vorgeschlagen. Trotz ihrer Einfachheit gehen sie doch im Aussehen, Art der Verästelung der Scheinfüßchen, in der Entwicklung und Lebensweise so auseinander, daß nicht weniger als sieben Sippen, freilich fast alle mit nur einer Art, unterschieden werden konnten. Wir haben eine beliebige herausgenommen, das orangerothe Urschleimwesen (Protomyxa aurantiaca), von Häckel an der Küste der canarischen Insel Lanzarote entdeckt, ein einfachster formloser Protoplasmakörper, welcher verästelte und mit einander verschmelzende Scheinfüßchen treibt.

Wir würden uns mit Recht den Vorwurf, die Grenzen des „Thierlebens" zu überschreiten, zuziehen, wollten wir näher auf die Lebenserscheinungen dieser Wesen eingehen. Aber bis zu ihnen hin mußten wir uns durch die Labyrinthe der niederen Thierwelt durcharbeiten. In dem Bilde der Protomyxa aurantiaca strahlt uns ein Symbol entgegen, eine, wenn auch mikroskopische Sonne, welche den Pfad durch den Entwicklungsgang der gesammten organischen Welt erleuchtet, ein Symbol der größten Einfachheit zugleich und der Möglichkeit der allseitigsten Ausbildung und Vervollkommnung.

Inhalt.

Namenverzeichniß.

C.

F.

J.

K.

L.

T.

Uebersicht des Inhalts.

Sechster Band.

Insekten.

Erste Ordnung.

Die Käfer (Coleoptera).

Erste Familie: Sandkäfer (Cicindeletae).

Zweite Familie: Laufkäfer (Carabici).

Dritte Familie: Schwimmkäfer (Dyticidae).

Vierte Familie: Taumelkäfer (Gyrinidae).

Fünfte Familie: Wasserkäfer (Palpicornia).

Sechste Familie: Kurzflügler (Staphylinidae).

Siebente Familie: Pselaphiden (Pselaphidae).

Achte Familie: Aaskäfer (Silphidae).

Neunte Familie: Stutzkäfer (Histerini).

Zehnte Familie: Glanzkäfer (Nitidulariae).

Elfte Familie: Speckkäfer (Dermestini).

Zwölfte Familie: Fugen-, Pillenkäfer (Byrrhii).

Dreizehnte Familie: Kammhornkäfer (Pectinicornia).

Vierzehnte Familie: Blatthornkäfer (Lamellicornia).

Fünfzehnte Familie: Prachtkäfer (Buprestidae).

Sechzehnte Familie: Schnellkäfer, Schmiede (Elateridae).

Siebzehnte Familie: Cebrioniden (Cebrionidae).

Achtzehnte Familie: Weichkäfer (Malacodermata).

Neunzehnte Familie: Cleriden (Cleridae).

Zwanzigste Familie: Holzbohrer (Xylophagi).

Einundzwanzigste Familie: Tenebrionen (Tenebrionidae).

Zweiundzwanzigste Familie: Cisteliden (Cistelidae).

Dreiundzwanzigste Familie: Lagriiden (Lagriidae).

Vierundzwanzigste Familie: Anthiciden (Anthicidi).

Fünfundzwanzigste Familie: Pyrochroiden (Pyrochroidae).

Sechsundzwanzigste Familie: Stachelkäfer (Mordellidae).

Siebenundzwanzigste Familie: Blasenkäfer (Vesicantia).

Achtundzwanzigste Familie: Rüsselkäfer (Curculionina).

Neunundzwanzigste Familie: Borkenkäfer (Bostrichidae oder Scolytidae).

Dreißigste Familie: Schnabelkäfer (Brenthidae).

Einunddreißigste Familie: Blüthenreiber (Anthribini).

Zweiunddreißigste Familie: Samenkäfer (Bruchidae).

Dreiunddreißigste Familie: Bockkäfer (Longicornia oder Cerambycidae).

Vierunddreißigste Familie: Blattkäfer (Chrysomelinae).

Dritte Familie: Ameisen (Formicina).

Vierte Familie: Heterogynen (Heterogyna).

Fünfte Familie: Wegwespen (Pompilidae).

Sechste Familie: Grab-, Mordwespen (Sphegidae, Crabronea).

Siebente Familie: Goldwespen (Chrysidae).

Dritte Ordnung.

Die Schmetterlinge (Lepidoptera).

Erste Familie: Tagfalter (Diurna. Rhopalocera).

Zweite Familie: Schwärmer, Dämmerungsfalter (Sphingidae. Crepuscularia).

Siebente Familie: Spanner (Geometridae, Phalaenidae).

Achte Familie: Zünsler (Pyralidae).

Neunte Familie: Wickler (Tortricina).

Zehnte Familie: Schaben, Motten (Tineina).

Elfte Familie: Geistchen (Pterophoridae).

Vierte Ordnung.

Die Zweiflügler (Diptera, Antliata).

Erste Familie: Mücken (Tipulariae).

Zweite Familie: Bremsen (Tabanina).

Dritte Familie: Raubfliegen (Asilina).

Vierte Familie: Tanzfliegen (Empidae).

Fünfte Familie: Schwebfliegen (Bombylidae).

Sechste Familie: Waffenfliegen (Stratiomydae).

Siebente Familie: Syrphiden (Schwebfliegen, Syrphidae).

Achte Familie: Blasenköpfe (Conopidae).

Neunte Familie: Dasselfliegen (Oestridae).

Zehnte Familie: Musciden (Muscidae).

Sechste Ordnung.

Die Geradflügler, Kaukerfe (Orthoptera, Gymnognatha).

Neunte Familie: Feldheuschrecken (Acridiodea).

Zehnte Familie: Laubheuschrecken (Locustina).

Elfte Familie: Grabheuschrecken, Grillen (Gryllodea).

Zwölfte Familie: Oehrlinge (Forficulina).

Dreizehnte Familie: Blasenfüße (Thripinae).

Vierzehnte Familie: Borstenschwänze (Lepismatidae).

Fünfzehnte Familie: Springschwänze (Poduridae).

Sechzehnte Familie: Federlinge (Philopteridae).

Siebzehnte Familie: Haftfüßer (Liotheidae).

Siebente Ordnung.

Die Schnabelkerfe, Halbdecker (Rhynchota. Hemiptera).

Neunte Familie: Rückenschwimmer (Notonectini).

Zehnte Familie: Wasser-Skorpionwanzen (Nepini).

Elfte Familie: Wasserläufer (Ploteres, Hydrodromici).

Zwölfte Familie: Uferläufer (Riparii, Saldidae).

Dreizehnte Familie: Schreit- oder Raubwanzen (Reduvini).

Vierzehnte Familie: Hautwanzen (Membranacei).

Funfzehnte Familie: Blumen- oder Blindwanzen (Capsini).

Sechzehnte Familie: Langwanzen (Lygaeodes).

Siebenzehnte Familie: Randwanzen (Coreodes).

Achtzehnte Familie: Schildwanzen (Scutati).

Tausendfüßler.

Erste Ordnung.

Die Einpaarfüßler (Chilopoda).

Erste Familie: Schildasseln (Cermatiidae, Schizotarsia).

Zweite Familie: Bandasseln (Scolopendridae, Holotarsia).

Zweite Ordnung.

Die Zweipaarfüßler (Diplopoda).

Erste Familie: Schnurasseln: (Julodea).

Zweite Familie: Saugasseln (Siphonizantia).

Dritte Familie: Rollthiere (Glomerina, Pentazonia).

Spinnenthiere.

Erste Ordnung.

Die Gliederspinnen (Arthrogastra).

Erste Familie: Skorpione (Scorpiodea).

Zweite Familie: Afterskorpione (Pseudoscorpiones).

Dritte Ordnung.

Die Milben (Acarina).

Erste Familie: Schnabel- oder Rüsselmilben (Bdellidae).

Zweite Familie: Lauf-, Land- oder Pflanzenmilben (Trombididae).

Dritte Familie: Wassermilben (Hydrarachnidae).

Vierte Familie: Schmarotzer- oder Thiermilben (Gamasidae).

Fünfte Familie: Zecken (Ixodidae).

Sechste Familie: Lausmilben (Sarcoptidae, Acaridae).

Vierte Ordnung.

Die Asselspinnen (Pantopoda).

Krebse.

Erste Ordnung.
Zehnfüßer (Decapoda).

Krabben.

Viereckkrabben.

Bogenkrabben.

Dreieckkrabben.

Rundkrabben.

Rückenfüßer.

Mittelkrebse (Anomura).

Afterkrebse.

Eremitenkrebse.

---

* Ich bin bei der Schilderung der niederen Thierwelt zu einer sehr ungleichen Behandlung der systematischen Abtheilungen genöthigt gewesen, um der Aufgabe unseres Werkes gerecht zu werden. Diese Ungleichmäßigkeit tritt in dem Verzeichniß ganz besonders zu Tage. — Von den Werken, aus welchen bei der folgenden Abtheilung Abbildungen entlehnt wurden, sind folgende zu erwähnen: Milne Edwards, Histoire naturelle des Crustacées; Quatrefages, Histoire naturelle des Annelées; Leuckart, die menschlichen Parasiten; Verany, Cephalopodes de la mediterranée; Cuvier, le regne animal; Gegenbaur, Pteropoden und Heteropoden; Meyer und Möbius, Fauna der Kieler Bucht. Eine Aufzählung der einzelnen Abhandlungen, aus welchen die eine und die andre Abbildung genommen, ist hier nicht am Platze. Uebrigens ist im Text oft auf die Quelle verwiesen. O. S.

Dritte Ordnung.

Sternwürmer (Gephyrea).

Die Rundwürmer.

Erste Ordnung.

Fadenwürmer (Nematodes).

Urolaben (Urolabea).

Aelchen.

Spulwürmer.

Fadenwürmer (Filariae).

Strongyliden (Strongylidea).

Trichotracheliden.

Saitenwürmer (Gordiacea).

Zweite Ordnung.

Kratzer (Acanthocephali).

Die Plattwürmer.

Erste Ordnung.

Strudelwürmer (Turbellaria).

Schnurwürmer (Nemertina).

Kleinmünder (Microstomeae).

Rhabdocoelen (Rhabdocoela).

Dendrocoelen (Dendrocoela).

Zweite Ordnung.

Saugwürmer (Trematodes).

I. Außenparasiten.

II. Binnenparasiten.

Dritte Ordnung.

Bandwürmer (Cestodes).

Eigentliche Bandwürmer (Taeniadea).

Der Kreis der Weichthiere.

Die Kopffüßer.

Erste Ordnung.

Zweikiemer (Dibranchiata).

Zweite Ordnung.

Vierkiemer (Tetrabranchiata).

Die Schnecken.

Erste Ordnung.

Lungenschnecken (Pulmonata).

Limaceen (Limacea).

Auriculaceen (Auriculacea).

Wasser-Lungenschnecken (Limnaeacea).

Netzkiemer (Neurobranchia).

Zweite Ordnung.

Vorderkiemer (Prosobranchia).

I. Kammkiemer (Ctenobranchiata).

A. Bandzüngler.

Vierte Ordnung.

Hinterkiemer (Opistobranchia).

I. Deckkiemer.

II. Nacktkiemer.

Fünfte Ordnung.

Ruderschnecken (Pteropoda).

Die Muscheln.

Erste Ordnung.

Dimyarier (Dimyaria).

Najaden (Unionacea).

Mießmuscheln (Mytilacea).

Zweite Ordnung.

Monomyarier (Monomyaria).

Die Armfüßer.

Terebrateln (Terebratulidae).

Rhynchonelliden (Rhynchonellidae).

Die Mantelthiere.

Erste Ordnung.

Sackthiere (Ascidiae).

Zweite Ordnung.

Salpen (Salpae).

Die Moosthiere.

A. Phylactolemata.

B. Gymnolaemata.

Der Kreis der Stachelhäuter.

Erste Ordnung.

Seewalzen (Holothuriae).

Zweite Ordnung.

Seeigel (Echinoidea).

Dritte Ordnung.

Seesterne (Asteroidea).

Vierte Ordnung.

Haarsterne (Crinoidea).

Der Kreis der Coelenteraten.

Die Quallen.

Erste Ordnung.

Rippenquallen (Ctenophora).

Zweite Ordnung.

Schirmquallen (Medusae).

Dritte Ordnung.

Röhrenquallen (Siphonophora).

Die Polypen.

A. Vielkreisige (Polycyclia).

B. Einkreisige (Monocyclia).

Der Kreis der Urthiere.

Die Infusorien.

Die Schwämme.

A. Kalkschwämme.

B. Kieselschwämme.

C. Hornschwämme.

D. Lederschwämme.

Die Wurzelfüßer.

Ende.

Uebersicht der Illustrationen.

Band I—VI.

Erster Band.

Säugethiere.

Handthiere.

Affen.

Halbaffen.

---

*) Die mit gesperrter Schrift bezeichneten Namen beziehen sich auf die Separat-Tafeln.

Fledermäuse.

Raubthiere.

Katzen.

Hunde.

Viverren.

Marder.

Bären.

Insektenfresser.

Zweiter Band.

Beutelthiere.

Nagethiere.

Zahnarme.

Hufthiere.

Einhufer (Pferde).

Zweihufer (Wiederkäuer).

Vielhufer (Dickhäuter).

Seesäugethiere.

Dritter Band.

Vögel.

Papageien.

Sperlingsvögel.

Rabenvögel.

Raubvögel.

Sperrvögel.

Singvögel.

Vierter Band.

Klettervögel.

Kolibris.

Leichtschnäbler.

Tauben.

Hühner. Strauße.

Stelzvögel.

Schwimmvögel.

Fünfter Band.

Kriechthiere.

Schildkröten.

Eidechsen.

Schlangen.

Lurche.

Fische.

Sechster Band.

Wirbellose Thiere.

Insekten.

Käfer.

Hautflügler.

Schmetterlinge.

Zweiflügler.

Netzflügler.

Geradflügler.

Schnabelkerfe.

Tausendfüßler.

Spinnen.

Krebse.

Räderthiere.

Würmer.

Weichthiere.

Kopffüßer.

Schnecken.

Muscheln. Mantelthiere.

Strahlthiere.

Urthiere.



Druck vom Bibliographischen Institut (M. Meyer) in Hildburghausen.

